
UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01178576 3













CONGRÈS
GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL

HUITIÈME SESSION

1900

CONGRÈS
GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL

COMPTES RENDUS

DE LA

VIIIe SESSION, EN FRANCE

DEUXIÈME FASCICULE

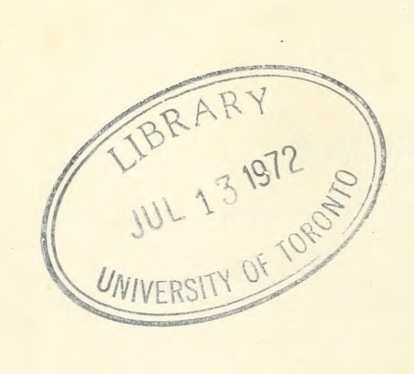
Pages 673 à 1316, Planches XII à XXII

PARIS

IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES, LILLE

—

1901


LIBRARY
JUL 13 1972
UNIVERSITY OF TORONTO

LA GÉOLOGIE ET LA PALÉONTOLOGIE DE MADAGASCAR, DANS L'ÉTAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES

par M. **Marcellin BOULE.**

Planche XII.

Depuis quelques années, les collections de Paléontologie du Muséum de Paris se sont enrichies d'un grand nombre de fossiles de Madagascar. Ces fossiles ont été envoyés ou rapportés par des voyageurs naturalistes, par des ingénieurs, par des officiers de nos armées de terre ou de mer. Leur étude complète sera longue et difficile. Elle exigera la collaboration de plusieurs spécialistes. Je me suis attaché toutefois à déterminer les plus importants d'entre eux au fur et à mesure de leur arrivée, afin d'avoir sur la géologie de Madagascar quelques notions moins incomplètes que celles que nous possédions et j'ai publié, à leur sujet, un certain nombre de notes dans le *Bulletin du Muséum* et le *Bulletin de la Société géologique de France.*

En même temps, je repérais aussi soigneusement que possible, sur une carte, les points où ces fossiles avaient été trouvés. En raccordant ces divers points et en utilisant les indications que j'ai relevées dans les travaux antérieurs, notamment dans ceux de MM. Baron et Newton, j'ai pu dresser une esquisse de carte géologique de l'île (Pl. XII).

Je n'ai pas besoin de dire que cette esquisse, ou plutôt cette ébauche, ne représente qu'une première approximation. Il ne saurait en être autrement, Madagascar étant plus vaste que la France. Pourtant elle a l'avantage de montrer, d'un coup d'œil, l'état de nos connaissances, au commencement de ce siècle, sur une région naguère à peu près inconnue au point de vue géologique ; elle marque les progrès considérables accomplis depuis quelques années seulement ; elle permet de

modifier certaines idées en cours sur les grands problèmes de la paléogéographie. A ces divers titres, elle mérite, je crois, d'attirer l'attention du Congrès international des géologues.

Généralités

M. Alfred Grandidier (1) a le premier reconnu que Madagascar se divise en deux régions toutes différentes : 1° une région centrale et orientale, comprenant la chaîne des montagnes qui forme l'ossature de l'île et constituée par des roches cristallines (granites, gneiss, schistes, etc.) ; 2° une région occidentale, de plateaux et de plaines, formée de terrains sédimentaires. Nous avons appris depuis qu'une troisième catégorie de terrains, composés de roches volcaniques, se rencontrent un peu partout dans l'île, aussi bien dans la région cristalline que dans la région sédimentaire.

Je n'ai rien à dire de personnel sur les régions cristalline et volcanique. Nous savons, par les travaux de Baron (2), Cortese (3), E. Gautier (4), Villiaume (5), etc., que la région cristalline est formée de gneiss, de micaschistes, d'amphibolites, de cipolins, etc., avec des granites, des granulites, des pegmatites, des porphyres, des diabases, etc. M. Lacroix (6), qui a étudié beaucoup de matériaux pétrographiques rapportés par les voyageurs et qui a publié diverses notes à leur sujet, a bien voulu me fournir les moyens de reporter sur la carte un certain nombre de gisements intéressants. D'après M. Baron, la direction générale des schistes cristallins est ordinairement N. N. E. comme la direction d'allongement de l'île elle-même.

(1) Madagascar (*Bull. Soc. geogr. de Paris*, série VI, vol. II, p. 88).

(2) Baron. Notes on the geology of the interior of Madagascar. *Antananarivo Annual*, 1885, n° 9. *Quaterly Journal*, 1889, t. 45, p. 305 ; id. 1895, vol. 51, p. 57, etc.

(3) Cortese. Osservazioni geognostiche sul Madagascar (*Bol. Associat. geol. italienne*, vol. XVIII et vol. XIX.

(4) E. Gautier. *Annales de Géographie*, 1893, 1894, 1895, 1897. *Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle de Paris*, 1895. *Notes, reconnaissances et explorations*, 1897, 1898, etc.

(5) in Douvillé. *Bull. Soc. géolog. de France*, t. XXVII.

(6) Lacroix. *in Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1900 et *Bull. du Muséum*, à partir de 1898.

Je ne parlerai pas non plus des filons minéraux, des gîtes métallifères ou des produits de décomposition subaérienne des roches cristallines qui jouent un rôle si important à Madagascar.

J'entrerai, au contraire, dans quelques détails sur les terrains sédimentaires pour exposer l'état de nos connaissances sur ce sujet.

La ligne de séparation des couches sédimentaires et du massif cristallin est assez facile à tracer dans ses grands traits, car elle est bien marquée sur les cartes topographiques, surtout dans la partie centrale de l'île, où les terrains cristallins se terminent brusquement par la haute falaise des montagnes dites *Bongo-Lava*. M. Gautier a fourni, sur ce point, des renseignements précis. Dans le Nord, ce sont surtout les publications de M. Baron, qui nous ont permis de fixer approximativement cette limite. Dans le Sud, elle est encore fort vague. Il résulte des dernières observations d'un voyageur naturaliste du Muséum, M. Bastard, et de l'examen des échantillons qu'ils nous a soumis, que cette ligne s'avance beaucoup vers l'Ouest, dans la région encore inexplorée du pays des Mahafaly et l'on peut se demander si, dans le Sud de Madagascar, la ceinture sédimentaire arrive jusqu'au cap Sainte-Marie. Nous verrons plus loin que, contrairement à toutes les prévisions, on a découvert des calcaires crétacés au milieu de la côte orientale de l'île, à Fanivelona. Cette côte est encore à peu près inconnue au point de vue géologique ; il est possible que les explorations nouvelles permettent d'étendre ce curieux gisement.

Nous devons à M. É. Gautier (1) des données précieuses sur la constitution géologique de l'Ambongo, qui se termine du côté de la mer par le cap Saint-André. Nous aurons l'occasion d'y revenir à propos du Lias. Pour le moment, il faut signaler la présence, dans cette région, d'une grande étendue de schistes cristallins, qui prolongent vers l'O. les schistes de la région montagneuse et divisent la ceinture sédimentaire en deux grands bassins de sédimentation, le bassin de Majunga au N. et le bassin de Morondova-Tullèar au Sud.

(1) *Atlas de l'Ambongo*, sans lieu ni date, mais probablement imprimé à Tananarive en 1899.

Terrains primaires

Jusqu'à présent les terrains primaires sont inconnus à Madagascar. Les premiers dépôts secondaires, qu'il est vraisemblable de rapporter au Trias, s'appuient ou reposent partout directement sur les roches cristallines. Mais, dans l'intérieur même de la région granito-schisteuse, on a signalé la présence de schistes ardoisiers, de phyllades et de cipolins, dans lesquels il est très possible qu'on trouve un jour des fossiles paléozoïques.

Terrains secondaires

Les terrains secondaires sont au contraire très développés; ils forment la plus grande partie de la bande sédimentaire. Ce sont des grès, des argiles, des marnes, des calcaires, mais on peut dire, d'une manière générale, que les roches à texture grossière, d'origine nettement détritique, y dominent, ce qui indique qu'elles se sont formées non loin d'un rivage, probablement constitué de tout temps par les massifs cristallins de l'Est.

Trias. — Une première formation de grès, de conglomérats, de schistes, particulièrement développée le long du massif cristallin sur lequel elle s'appuie, joue un grand rôle dans la constitution de l'île, car elle forme une ceinture ininterrompue au pied des montagnes, et même il semble qu'elle reparaisse plus près de la mer, dans la chaîne du Bemaraha, par exemple, autour des schistes cristallins de l'Ambongo, et jusqu'à Nossi-Bé.

Il est probable que cette vaste formation est un complexe de couches détritiques d'âges très variés et que plus tard, on distinguera diverses époques dans cet ensemble. Jusqu'à présent on n'y a trouvé, en fait de fossiles, que des troncs d'arbres silicifiés, dont l'étude scientifique n'a pas été entreprise; on ne peut que raisonner par analogies. A ce point de vue, il paraît assez naturel de rapprocher, au moins la partie inférieure du vaste système détritique de Madagascar, de la *Karoo formation* du Cap et de la *Gondwana formation* de l'Inde. La ressemblance entre les terrains du Karoo et ceux de Gondwana est telle, aux divers points de vue pétrogra-

phique, stratigraphique et surtout paléontologique, que les géologues les plus autorisés ont émis l'hypothèse d'un continent ayant relié autrefois l'Inde et l'Afrique du Sud, ce qui paraît vraisemblable, au moins pour l'époque du Trias. Dans cette hypothèse, Madagascar aurait fait partie de ce continent aujourd'hui disparu ; les conglomérats, les grès, les schistes de la bordure cristalline seraient du même âge que ceux du Cap ou de l'Inde. Mais il va sans dire que cette supposition demande à être confirmée par des découvertes de fossiles. D'autant plus que, nous allons le voir tout à l'heure, certains grès et schistes, avec lits de combustible, qu'on aurait pu croire faire partie de l'ensemble dont je viens de parler, sont d'un âge un peu différent.

LIAS. — La présence du Lias à Madagascar a d'abord été soupçonnée par Fischer (1), d'après des fossiles rapportés de Morondava par M. A. Grandidier ; je dis soupçonnée plutôt qu'indiquée, parce que les fossiles étudiés étaient mal conservés ou de signification peu nette. Il en est de même de quelques échantillons rapportés en 1889 par le Rév. Baron et étudiés par R. B. Newton (2).

Les fossiles de Morondava, actuellement dans les collections de Paléontologie du Muséum, comprennent, d'après Fischer :

Ammonites fimbriatus, Sow. Mauvais fragment.
A. du groupe de l'*A. heterophyllus* Sow. exemplaire usé.
Nucula ovalis, Zieten.
Astarte cf. de *A. alta*, Goldf.
Epismilia Grandidieri, From. (espèce nouvelle).
Isastræa Fischeri From. (espèce nouvelle).

Les fossiles déterminés par R. B. Newton, provenaient des environs d'Ankaramy et d'Andranosamonta, dans le Nord-Ouest. Ce sont :

Waidheimia perforata, Piette.
Rhynchonella cf. *tetraedra*, Sow.
Pentacrinus, sp.
Acrosalenia, sp.
Isastræa, sp.

Il y a deux ans, M. E. Gautier rapporta, de son voyage d'exploration dans l'Ambongo, un grand nombre de fossiles caractéristiques du Lias ; nous y avons reconnu, avec des Ammonites du genre *Harpoceras* et des Brachiopodes du genre

(1) *Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences*, t. 76 (1873), p. 111.
(2) *Quarterly Journal*, t. 45 (1889), p. 331.

Spiriferina, qui ne sont pas encore déterminés spécifiquement des représentants des genres suivants :

Lepidotus (écailles), *Nautilus*, *Natica*, *Ostrea*, *Lima*, *Nucula*, *Astarte*, *Opis*. *Terebratula*, *Rhynchonella*, etc.

Tous ces fossiles proviennent des environs d'Ankilahila, de couches calcaires formant de grands plateaux analogues à nos *Causses* du Centre et du Midi de la France et reposant sur les terrains cristallophylliens du Cap Saint-André, par l'intermédiaire de la formation gréseuse que nous avons rapportée en partie et dubitativement au Trias.

Le Lias est encore connu sous un autre aspect, car il faut lui rapporter les couches charbonneuses de Nossi-Bé et de la baie d'Ampasindava, tour à tour considérées comme primaires, comme secondaires ou comme tertiaires.

M. le Dr Joly a d'abord envoyé au Muséum des empreintes de plantes étudiées par M. le professeur Bureau (1) et appartenant au genre *Equisetum* (*E. Jolyi*), mais ces empreintes étaient insuffisantes pour établir l'âge du gisement. Quelques mois après. M. Villiaume fit parvenir à l'Ecole des Mines une collection importante de fossiles qui furent étudiés par MM. Douvillé et Zeiller (2). Les plantes sont des Fougères, des Prêles, des Cycadées, des Conifères, dont les espèces peuvent être rapprochées d'espèces liasiques de l'Europe et de l'Inde ou même identifiées avec elles. M. Douvillé a reconnu trois espèces d'Ammonites très voisines des formes qui, en France, caractérisent le Lias supérieur : *Ammonites* cf. *metallarius*, Dum., *A.* cf. *serpentinus*, Rein., *A.* cf. *Dumortieri*, Thiollière. Des couches calcaires, immédiatement superposées aux schistes charbonneux, renferment la même espèce de *Spiriferina* que les calcaires d'Ankilahila avec des coquilles de divers genres de Lamellibranches.

Une partie tout au moins des grès et des schistes de la grande formation de base des terrains sédimentaires de Madagascar est donc plus récente que le Trias, mais ce fait ne saurait autoriser à affirmer qu'il en est de même de toute la formation et il est bien probable qu'on trouvera un jour, sur quelque point de l'île, les curieux fossiles de Karoo ou de Gondwana.

(1) *Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences*, 5 février 1900.
(2) *Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences*, 5 juin 1900.

Oolite. — L'oolite est bien représentée à Madagascar : la plupart des étages de d'Orbigny sont aujourd'hui connus. En 1873, P. Fischer (1) a décrit une série de fossiles récoltés par M. A. Grandidier aux environs de Tulléar et de Morondava :

Ammonites Parkinsoni Sow.
Astarte excavata Sow.
Rhynchonella tetraedra Sow.
Montlivaultia trochoides M.-Edw. et Haime.
du Bajocien

Solarium cf. *polygonum* d'Arch.
Trochus cf. *Ibbetsoni* Morris.
Natica canaliculata Morris et Lycett.
Astarte cf. *minima* Phillips.
Rhynchonella concinna Sow.
de la Grande Oolite

Rhyncholites cf. *gigantea* d'Orb.
Cerithium cf. *Eribote* d'Orb.
Cerithium Russiense d'Orb.
Astarte cf. *depressa* Munst., etc.
de l'Oxfordien.

Natica dubia Römer.
du Kimeridgien.

En 1877, Richardson recueillit près d'Aborano, à l'E. de Tulléar, quelques fossiles qui furent attribués par erreur au Néocomien et dont Newton a repris l'étude en 1889, en même temps qu'il décrivait une collection assez nombreuse recueillie sur divers points par le Rév. Baron (2).

En 1895, le même paléontologiste anglais a publié un second mémoire sur de nouvelles récoltes faites par Baron (3). Il est inutile de reproduire ici les listes qu'il a données. Qu'il nous suffise de dire que ces listes nous ont fait connaître le Bajocien à Iraony, à l'Est de la baie de Narendry, à Ankoala et Ambohitrombikely, dans la vallée de la Betsiboka et aux environs d'Aborano (gisement de Richardson). En même temps, d'autres fossiles signalaient la présence du Callovien au Sud d'Ankaramy, dans le N.-O., au S. de la baie d'Ampasindava, et l'Oxfordien, un peu plus au S. dans la même région, près d'Andranosamonta.

En même temps, M. Newton (4) décrivait une mandibule de *Steneosaurus* d'espèce nouvelle (*St. Baroni*) découverte par le zélé missionnaire anglais à Andranosamonta, dans la même roche qui renferme des Mollusques du Bajocien.

(1) Op. cit.

(2) *Quaterly Journal Geological Society of London*, t. 45 (1889), p. 331-339, avec une planche.

(3) *Quaterly Journal*, t. 51 (1895), p. 71-91, 2 pl. — Ce travail renferme une excellente bibliographie paléontologique de Madagascar et une liste de tous les fossiles recueillis jusqu'à ce moment dans l'île.

(4) *Geological Magazine*, mai 1893, p. 193-196, une pl.

Vers la même époque, M. Stanislas Meunier (1) signalait quelques fossiles de l'Oolite provenant de Belalitra et d'Andranomena. En 1895, j'ai publié (2) une première note sur des fossiles rapportés de Madagascar par M. E. Gautier. Les plus intéressants parmi ceux de l'Oolite provenaient de Betsabori, localité située dans le bassin du Morondava, sur le versant oriental du Tsiandava. Ils comprennent des espèces de Céphalopodes qui se retrouvent presque dans le monde entier dans le Callovien ou dans des niveaux très rapprochés de cet étage. Ce sont :

Belemnites sulcatus, Mill.
B. sp.
Phylloceras Puschi, Oppel.
Phylloceras du groupe de l'*heterophyllum*.
Macrocephalites macrocephalus, Schl.
Cosmoceras cf. *Calloviense*, Sow.

En 1889, M. Bastard nous a apporté de nombreux fossiles de Beraketa, dans le bassin de la rivière Sakondry, située à l'Est de Tulléar (3). Ces fossiles, enfermés dans un calcaire oolitique, très ferrugineux, présentent des ressemblances véritablement extraordinaires avec ceux de nos gisements oxfordiens des Ardennes et de Normandie : ce sont :

Belemnites sp.
Perisphinctes plicatilis Sow. var. *Martelli* Opp.
Macrocephalites subcompressum, espèce de l'Inde qu'on peut considérer comme une simple variété du *M. macrocephalus*.
Pleurotomaria Munsteri, Römer.
Alaria cf. *seminuda*, Héb. et Desl.
Ostrea Marshii Sow.
Gryphea sp.
Pecten annulatus Sow.
Pecten nummularis Phil.
Pecten, grande espèce.
Perna quadrilatera d'Orb.
Avicula sp.
Lima proboscidea Sow.
Lima rigida Desh.
Myoconcha sp.
Arca sp.
Unicardium sp.
Trigonia cf. *monilifera*.
Astarte, plusieurs espèces.

En même temps je disais quelques mots sur certaines Ammonites recueillies par MM. les capitaines Ardouin et de

(1) *Le Naturaliste*, 1er août 1893.

(2) *Bull. du Muséum d'histoire naturelle*, n° 3, juin 1895.

(3) M. Boule. Note sur de nouveaux fossiles secondaires de Madagascar (*Bull. du Muséum d'histoire naturelle*, 1899, n° 3, p. 130).

Bouvié, près d'Ambalia, sur la rive droite de la Mahajamba et se rapportant au Jurassique supérieur :

Haploceras deplanatum Waag. Espèce du Kimeridgien de l'Inde (Katrol group), très voisine de l'*H. erato* d'Orb.
Perisphinctes trimerus Oppel, de la zone à *Oppelia tenuilobata*.
Perisphinctes du groupe de l'*Am. biplex*. Forme trapue, stéphanocéroïde, à tours arrondis, qui se retrouve avec de nombreuses variations dans le Jurassique supérieur de notre pays, de la Russie, du Caucase, de l'Inde, etc.

M. Munier-Chalmas, dans une note un peu plus récente (1), a également appelé l'attention sur ce gisement. Il a considéré que les *Perisphinctes* d'Ambalia (ou d'Apandramahala) présentent beaucoup d'affinités avec les *Virgatites* du Portlandien du Nord de l'Europe ; il a assimilé une des formes au *P. Beyrichi* Futterer, de l'Est de l'Afrique, et signalé encore la présence d'un *Aspidoceras* voisin de certaines formes du Tithonique alpin.

Dans une note très intéressante, parce qu'elle décrit la première grande coupe géologique qui ait été relevée à Madagascar, M. Douvillé (2) a fait connaître des fossiles bajociens et bathoniens, notamment *Nerinea bathonica*, dans cette même région du Bemaraha, où Fischer avait cru reconnaître des fossiles du Lias et où j'avais moi-même signalé *Macrocephalites macrocephalum*.

Les divers gisements dont nous venons de parler s'échelonnent régulièrement du Nord au Sud de Madagascar, de telle façon qu'on peut affirmer que les divers étages de l'Oolite forment une bande à peu près continue et occupent une position intermédiaire entre la grande formation de grès et les terrains crétacés dont nous allons maintenant parler.

Crétacé. — Les terrains crétacés paraissent être au moins aussi développés que les terrains jurassiques ; leurs couches affleurent généralement, nous venons de le dire, à l'Ouest des couches jurassiques, c'est-à-dire plus près de la mer.

Nous connaissons des gisements de fossiles infracrétacés. MM. Baron et Newton (3) ont signalé de nombreuses Bélemnites

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, IIIe série, t. 27 (1899), p. 125.
(2) Douvillé. Sur une coupe de Madagascar donnée par M. Villiaume *Bull. de la Société géol. de France*, 3e série, t. XXVII, p. 385.
(3) Op. cit.

néocomiennes aux environs de Majunga, à Beseva, Ankaroabata et M. Bastard nous a envoyé, d'une localité appelé Besarotra, dans la région du Sakondry, des Ammonites énormes dont l'aspect général rappelle celui des *Pachydiscus*, mais dont les premiers tours révèlent une forme d'*Acanthoceras* se rattachant au groupe des *Nodoso-Costati* du Gault. Nos échantillons, aux tours à peine contigus, ressemblent singulièrement à une Ammonite de l'Inde rapportée par Waagen au *Crioceras australe* Moore.

Ce sont les récoltes de M. E. Gautier qui nous ont permis de signaler pour la première fois l'existence du Cénomanien à Madagascar (1). Cet habile géographe a trouvé, sur les bords de la rivière Sakondry, une faunule comprenant des espèces caractéristiques du Cénomanien d'Europe et offrant également des rapports remarquables avec celles du groupe inférieur (*Otatoor group*) de l'Inde, dont la faune est très voisine de celle du Natal décrite par Griesbach.

Belemnites sp.
Acanthoceras rhotomagense Def.
Pachydiscus sp.
Holcodiscus sp.
Turrilites cf. *tuberculatus* Bosc.
Baculites baculoides Mantell.
Pleurotomaria, plusieurs espèces.
Fusus cf. *Renauxianus* d'Orb.
Rostellaria sp.
Cerithium sp.
Inoceramus cf. *concentricus* Sow.
Astarte et *Modiola* sp.

Dès 1895, nous avions reconnu, dans le lot de fossiles de M. Gautier, un échantillon de *Desmoceras planulatum* Sow. provenant de Soromaraïana, sur une ondulation qui précède le Tsiandava, entre la mer et le Bemaraha.

En 1899, l'étude de quelques échantillons remis au Laboratoire de Paléontologie du Muséum par M. Mager nous prouva que le Cénomanien existait aussi dans le N. de l'Ile à la montagne des Français, sous un faciès calcaire, crayeux, assez différent de celui de la région de Tulléar. Ces échantillons se rapportaient à :

Nautilus cf. *elegans* d'Orb.
Phylloceras Velledæ d'Orb.
Schlœnbachia propinqua Stol.
Acteon ovum Duj.

Quelque temps après, M. Haug (2) faisait connaître plusieurs nouvelles espèces également des environs de Diego-Suarez : il les

(1) *Bulletin du Museum*, 1895, n° 3.
(2) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXVII (1899), p. 395.

répartissait entre le Cénomanien inférieur et le Cénomanien moyen.

M. l'ingénieur Schneebli nous a rapporté dernièrement un lot de fossiles recueillis à la montagne des Français et dans un état admirable de conservation. Nous devons citer un magnifique exemplaire de *Schlœnbachia inflata* garni de longues épines et un échantillon de *Pachydiscus rotalinus*, Stol. forme curieuse qui n'était connue jusqu'à ce jour que par un exemplaire de la Craie de l'Inde (*Otatoor group*).

Cette région de Diego-Suarez et de la Montagne des Français est extrêmement riche en beaux fossiles de tous les étages du Crétacé supérieur.

M. Cotteau (1) et surtout M. Lambert (2) ont décrit plusieurs formes d'Echinides sénoniens des environs de Diego-Suarez. Puis M. H. Mager nous a apporté, de la montagne des Français, un exemplaire de *Schlœnbachia (Barroisia) Haberfellneri* Hauer, espèce que nous avons retrouvée dans l'envoi plus récent de M. Schneebli, en compagnie de *Holcodiscus Theobaldianus* Stol. de la Craie de l'Inde, de *Placenticeras* cf. *syrtale* Morton, de *Placenticeras placenta* Dekay, de *Turrilites polyplocus* Römer, etc.

MM. de Grossouvre (3) et Haug (4) ont même augmenté cette liste de : *Nautilus Bouchardi* d'Orb., de plusieurs formes de *Scaphites*, *d'Hauericeras*, de *Brahmaites*, etc.

Mais le Crétacé supérieur n'est pas seulement connu dans l'extrême Nord de l'île. Il paraît occuper de grands espaces dans la région de Majunga, où MM. Baron et Newton nous l'ont d'abord fait connaître. M. Stanislas Meunier (5) a décrit plus tard quelques huîtres provenant de Mahamovo, au N. de Majunga, et nous-même (6) avons déterminé, de ce même gisement : *Ostrea* cf. *proboscidea* d'Arch., *Ostrea* cf. *biauriculata* Lamk., *Ostrea Deshayesi* Fisch. (= *O. santonensis* d'Orb.), *Ostrea ungulata* Schlot. Cette dernière espèce est très répandue : nous l'avons d'un grand nombre de localités de la région N.-O. de Madagascar.

(1) *Bull. Société zoolog. de France*, vol. XIV (1889), p. 87-89.

(2) *Bull. Société géologique de France*, t. XXIV (1895), p. 313.

(3) *Bull. de la Soc. géol. de France*, t. XXVII (1899), p. 378.

(4) Loc. cit.

(5) *Le Naturaliste*, août 1893, p. 175.

(6) Loc. cit.

Enfin l'année dernière, M. le Capitaine Condamy nous a envoyé une belle collection de fossiles recueillis sur divers points de la région comprise entre les fleuves Manambolo et Tsiribihina, à l'Ouest de la chaîne Bemaraha. Ces échantillons sont encore à l'étude. Ils comprennent, avec *Schlœnbachia Haberfellneri* et *Turrilites polyplocus*, diverses espèces d'Ammonites de la Craie supérieure de l'Inde, ainsi que : *Ostrea ungulata*, *O. proboscidea*, *Inoceramus Crispi*, etc.

Mais le gisement le plus curieux et le plus intéressant des fossiles du Crétacé supérieur est celui de Fanivelona, à 30 kilomètres au nord de Mahela, au bord du fleuve Sakaleou, sur la côte orientale de l'île. Un lieutenant d'infanterie de marine, M. Marius Grillo, nous a fait parvenir, de cette localité, une petite collection comprenant des espèces du Crétacé tout à fait supérieur de l'Inde :

Lytoceras Indra, Forbes.
Turritella difficilis d'Orb.
Turritella sp.
Cerithium sp.
Pleurotomaria sp.
Aporrhais sp.
Fuscus excavatus Blanf.
Fusus ou *Fasciolaria* sp.
Strombus crassicostatus Nœtl.
Ostrea ungulata Lamk.
Ostrea sp.
Spondylus cf. *calcaratus* Forbes.
Cardium, *Cytherea*, *Panopœa*, *Anatina*, *Serpula*.
Balbaster sp. et *Epiaster* sp.

Cette faunule est nettement sénonienne. Les espèces que je viens de citer se trouvent : les unes dans le Crétacé tout à fait supérieur de l'Inde orientale, les autres dans le Crétacé supérieur de l'Ouest de l'Inde et du Balouchistan. Quelques-unes sont cosmopolites.

On avait admis, jusqu'à aujourd'hui, que la côte orientale de Madagascar était dépourvue de tous dépôts sédimentaires de l'ère secondaire et cette croyance a joué un grand rôle dans les théories émises par divers savants : Oldham, Neumayr, Owen, Kossmat, etc. sur l'ancienne répartition des terres et des mers et sur l'existence, pendant le Secondaire, d'un continent reliant l'Afrique avec l'Inde (*Lémurie* des zoologistes).

Cette hypothèse paraît fondée pour l'époque de Trias, car il y a des rapports étroits, tant au point de vue paléontologique qu'au point de vue stratigraphique, entre les dépôts de l'Inde et ceux du Sud de l'Afrique (faune à Reptiles Dicynodontes, flore à *Glossopteris*) ; mais elle ne s'impose déjà plus à l'époque jurassique pour diverses causes qu'il serait trop long

d'indiquer ici. Quant à l'époque crétacée, la découverte, sur la côte orientale, des fossiles cités plus haut, doit faire admettre que Madagascar était déjà une île. Les affinités des fossiles de Fanivelona avec ceux de l'Ouest, aussi bien qu'avec ceux de l'Inde, viennent à l'appui de cette conclusion.

Avant de quitter les terrains secondaires, je dois dire un mot des gisements de Dinosauriens. C'est un paléontologiste anglais, Lydekker (1) qui a fait connaître les premiers débris de ces animaux. Ces restes avaient été rapportés par M. Last, et provenaient d'une localité située à 20 milles environ de la baie de Narendry. Ils consistent en un certain nombre de vertèbres que M. Lydekker a attribuées au genre *Bothriospondylus* créé par Owen pour quelques vertèbres du Jurassique d'Angleterre.

Plus tard, M. Depéret (2) eut l'occasion d'étudier quelques échantillons provenant de Mevarana, sur la rive droite de la rivière Betsiboka, à 46 kilomètres au Sud de Majunga.

Quelques mois après, M. Bastard, voyageur du Muséum, nous adressa un grand nombre d'ossements provenant, les uns des environs de Majunga, les autres, plus nombreux et mieux conservés, d'une région située à 250 kilomètres environ au Nord-Est de la première et à l'Est de la baie de Narendry. Ces échantillons dont j'ai donné une première et courte description (3) appartiennent les uns au Jurassique, les autres au Crétacé ; ils nous permettent d'espérer, pour l'avenir, de belles découvertes.

Terrains tertiaires

Nos connaissances sur les terrains tertiaires de Madagascar se réduisent à peu de choses.

En 1855, Herland, faisant la géologie de Nossi-Bé, découvrit, sur la côte Nord-Ouest, un calcaire à Nummulites formant le plateau de Tafiambiti.

En 1871, M. Grandidier rapporta, des montagnes qui dominent la baie de Saint-Augustin, aux environs de Tulléar, une collection de fossiles *éocènes*, qui furent étudiés par le docteur

(1) *Quaterly Journal*, vol. 51 (1895), p. 329.

(2) *Bull. de la Soc. géol.*, 3 Série, t. XXIV (1896), p. 176.

(3) *Bulletin du Muséum de Paris*, 1896, n° 7.

Fischer (1). C'étaient des Alvéolines, des Orbitoïdes, et autres Foraminifères identiques aux espèces des terrains nummulitiques d'Europe ou du Calcaire grossier des environs de Paris.

En 1889, Newton décrivit, de la région située au Nord de la baie de Mahajamba, un grand nombre de Nummulites et d'autres Foraminifères. Enfin, nous-même avons reçu de M. Coridon, ancien trésorier-payeur à Diego-Suarez, un bel échantillon de calcaire à Nummulites présentant de bonnes sections de Nummulites et de Flosculines et provenant des environs de Diego-Suarez.

Ces divers gisements sont très éloignés les uns des autres et nous portent, par suite, à croire que les terrains secondaires de Madagascar sont bordés d'une ceinture plus ou moins continue de terrains nummulitiques, en retrait sur les précédents, suivant la disposition générale que nous avons indiquée et allant jusqu'aux bords de la mer, où elle est recouverte souvent, soit par des formations coralligènes, soit par des dunes.

Nous ne savons rien de l'Oligocène, du Miocène et du Pliocène et cette ignorance est très fâcheuse ; c'est quand on connaîtra les flores et les faunes malgaches des temps tertiaires, qu'on aura des idées précises sur les affinités de Madagascar et des continents voisins.

Il n'est pas douteux qu'on trouvera un jour des Mammifères fossiles des époques tertiaires à Madagascar. Il y a peut-être des dépôts lacustres. M. Gautier a cru retrouver, dans la partie moyenne de l'île, une vaste étendue de terrains de cette nature, qu'il a comparés à ceux de la Limagne d'Auvergne. Il est probable que les plateaux calcaires ou *causses* de la colonie renferment, comme ceux de la métropole, des excavations ou des grottes riches en ossements fossiles. Nous savons aussi que les tufs ou projections volcaniques renferment souvent des empreintes de plantes ou des restes d'animaux.

Je ne saurais insister ici sur les dépôts récents qui sont nombreux et d'origine variée : récifs de polypiers, plages soulevées, dunes, etc.

Il est probable qu'il faut aussi considérer comme de date récente, la disparition des grands lacs comme celui qui occu-

(1) *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 1871, p. 1392.

pait autrefois la plus grande partie de la vallée du Mangoro, et dont le lac Alatroa actuel représente les derniers restes ; nous savons, par M. Baron, qu'au-dessus des marais qui bordent le lac, on voit des lignes de terrasses anciennes et des cordons de galets jusqu'à près de 400 mètres au-dessus des eaux actuelles. On peut comparer ces phénomènes à ceux que l'on connaît depuis longtemps dans l'Amérique du Nord.

C'est dans ces lacs et ces marais qu'on recueille, en un grand nombre de points, les ossements de cette ancienne faune récemment éteinte, que nous connaissons surtout grâce aux explorations et aux travaux de MM. A. et G. Grandidier, et sur laquelle nous n'avons pas à insister ici.

Phénomènes volcaniques et Conclusions

La coupe schématique de Madagascar (fig. 1) montre l'importance que nous croyons devoir faire jouer aux failles dans l'explication de l'orographie et de la tectonique de l'île.

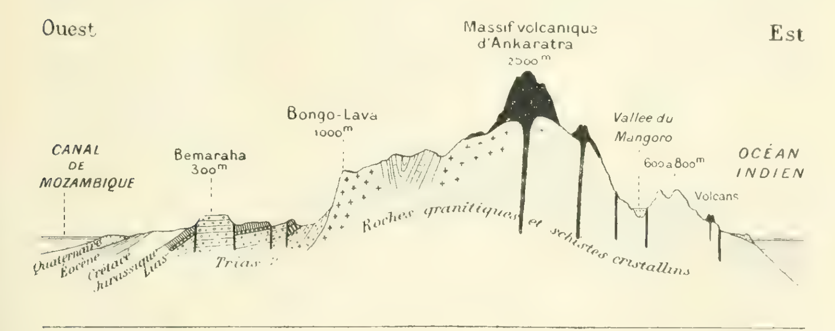


Fig. 1. — Coupe transversale schématique de l'île de Madagascar.

C'est à la faveur de ces failles et, probablement, à des époques diverses, que des volcans se sont établis un peu partout le long de ces cassures, aussi bien dans la région cristalline que dans la région sédimentaire.

Les roches volcaniques les plus répandues sont des basaltes ; il y a aussi des trachytes, des phonolites : les andésites paraissent être assez rares. Nous avons reporté sur la carte les principales indications que nous avons pu recueillir à ce sujet.

Telle est, dans l'état actuel de nos connaissances, la constitution géologique de Madagascar.

Il est probable que les terrains cristallins ont joué, dans l'architecture de l'île, le rôle de masse solide, résistante, ou de *horst* par rapport aux contrées voisines et que tout s'est effondré autour d'eux, à une époque que nous ne pouvons actuellement déterminer.

Ainsi s'expliquent les traits les plus caractéristiques de l'orographie de Madagascar : la dissymétrie de la chaîne centrale par suite de l'effondrement plus brusque de la partie occidentale, le long de l'énorme falaise des Bongo-Lava : la disposition étagée du versant oriental, disposition qui a frappé tous les voyageurs ; la présence de grandes vallées longitudinales, comme celle du Mangoro, laquelle doit être un compartiment de la chaîne cristalline effondré entre deux compartiments exhaussés ou restés en place. Dans la région occidentale, au contraire, la chaîne du Bemaraha représente, au moins d'après ce qu'il nous est permis de supposer d'après la coupe publiée par M. Douvillé, une large bande surélevée par rapport aux plaines voisines.

Ainsi que l'a déjà fait remarquer M. Stanislas Meunier, cette disposition rappelle, dans son ensemble, d'une manière vraiment frappante, celle du Massif central de la France.

MÉMOIRE
SUR L'ORDRE DE FORMATION DES SILICATES
DANS LES ROCHES IGNÉES

par M. **J. JOLY**

Les températures de fusibilité des silicates qui constituent les roches, telles qu'elles sont généralement acceptées et qui ont fourni le point de départ de diverses théories, ont été déterminées sans tenir compte de la viscosité de ces substances. Nos expériences, présentées dans ce mémoire, montreront que des mesures plus exactes font disparaître diverses anomalies entre les températures de fusion et l'ordre de consolidation de ces corps visqueux, en même temps qu'elles augmentent la portée des phénomènes de leur fusibilité. Les expériences dont nous avons l'honneur de présenter les résultats au congrès ne sont encore que préliminaires.

Expériences sur la viscosité et la cristallisation de la silice.

On considère comme une anomalie, que le quarz soit le dernier minéral consolidé, dans les roches granitiques, puisque son point de fusion est plus élevé que celui des autres silicates constituants. Mais la température admise pour ce point de fusion, et dont dépend la dite anomalie, paraît très discutable, depuis mes expériences sur la viscosité des fibres de quarz (1).

Dans ces expériences, j'ai étiré horizontalement une fibre de silice en fusion, en la fixant à une extrémité, tandis que l'autre extrémité libre était attachée à un pendule, que je déviais de la verticale. Ce pendule, qui étire la fibre, est formé d'un fil de soie supportant un léger plateau, que l'on peut charger de poids. La fibre est introduite dans un tube de platine de 2^{mm} de diamètre, long de 10 cent., qui permet de la chauffer à volonté, par le passage d'un courant dans cet étui. Ce tube est soutenu dans la pince d'un meldomètre (2).

(1) J. Joly : Proc. Royal Dublin Soc. Vol. IX. (N.-S.), p. 288.

(2) Le meldomètre, instrument qui a servi à peu près exclusivement à ces recherches, est décrit dans les Proc. Royal Irish Academy 3e Ser. Vol. II, p. 38 ; Vol. IV, p. 399.

de façon à pouvoir mesurer sa température par l'observation de sa dilatabilité calorifique.

Deux microscopes, armés de micromètres, sont placés aux deux bouts du tube. l'un observe l'extrémité fixe de la fibre pour éviter toute erreur due à un déplacement possible ; l'autre mesure l'allongement de cette fibre. Des points de repère sont fournis par les grains de poussière sur la fibre. On obtient ainsi des mesures d'une extrême délicatesse.

Le tableau ci-après (tableau 1), donne les résultats acquis. Nous les avons en outre résumés d'une façon graphique (Fig. 1) en une courbe, où les températures d'observation sont prises pour abscisses, et le taux de l'allongement, par minute et par unité de tension (un kilog. par centimètre carré), de la fibre de silice de 10 centimètres, comme ordonnées.

Le premier coup d'œil sur le tableau donne déjà des résultats imprévus. Ainsi on remarquera d'abord que la silice fondue ne peut plus être considérée comme un corps solide doué de rigidité aux températures de 700° à 800°, mais qu'elle possède alors une certaine plasticité, c'est un fait sur lequel nous reviendrons plus loin.

D'autre part, les nombres portés dans la colonne 8 apprennent qu'aux températures de 715° et 735° le taux de l'allongement est sensiblement constant, pendant le temps de l'observation (1). A la température de 785° le taux de l'allongement augmente, quand on prolonge l'expérience. On notera que la force de la tension a été variée dans des limites très étendues, au cours de ces expériences (voir colonne 7). Les résultats obtenus aux températures de 915° (voir col. 9, 10, 11) montrent, si on néglige la première, dont la variation paraît due à une tension d'une faiblesse exagérée, que l'allongement décroît rapidement quand on poursuit ainsi l'expérience. Aux températures de 940° et 1040°, la diminution de fluidité est si grande (col. 4), que le taux de l'allongemeut devient indéterminé : j'ai cependant représenté, par la courbe, les résultats de ces dernières mesures, après 10 et 5 minutes d'observation respective. Ils semblent coïncider avec celles trouvées aux températures de 915° et 920° pendant des périodes d'observation plus longues.

(1) Les expériences sont portées au tableau, dans l'ordre où elles ont été faites, les barres correspondent aux moments où l'on a introduit de nouvelles fibres.

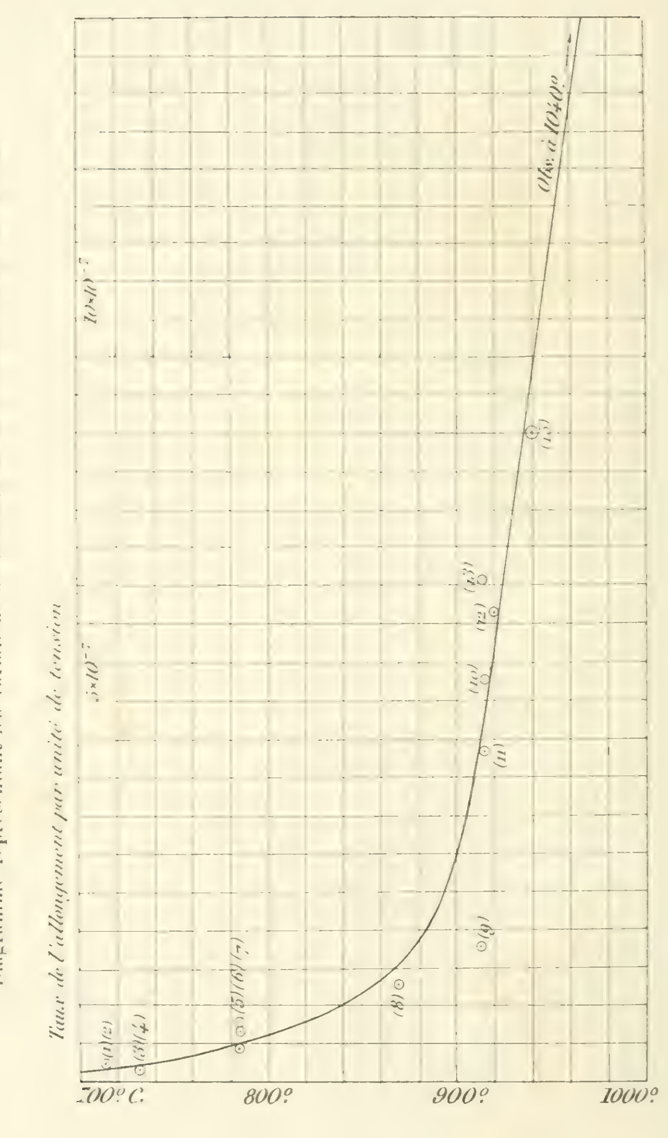
TABLEAU I

VISCOSITÉ DE LA SILICE FONDUE

1	2	3	4	5	6	7	8
Numéro de l'expérience	Température centigr.	Durée de l'expérience en minutes	Valeur de l'extension de 10 centim.	Force en grammes	Diamètre de la fibre en centimètres.	Tension en kilogr. par centimètre carré	Extension en centimètres par minute, par unité de tension
1	715°	120	0.0019	8.8	0.0042	638	0.25×10^{-7}
2	»	150	0.0021	»	»	»	0.22×10^{-7}
3	735°	70	0.0017	8.7	0.00286	1350	0.17×10^{-7}
4	»	25	0.00053	»	»	»	0.16×10^{-7}
5	785°	45	0.0035	»	»	»	0.58×10^{-7}
6	»	90	0.0082	»	»	»	0.67×10^{-7}
7	»	30	0.0032	»	»	»	0.79×10^{-7}
8	870°	150	0.0017	1.8	0.00528	82.2	1.3×10^{-7}
9	915°	60	0.00015	0.3	»	13.7	1.8×10^{-7}
10	»	60	0.00087	0.6	»	27.4	5.3×10^{-7}
11	»	50	0.0012	1.2	»	54.8	4.4×10^{-7}
12	920°	60	0.0031	1.8	»	82.2	6.2×10^{-7}
13	915°	10	0.0028	3.7	0.00167	422	6.64×10^{-7}
14	»	10	0.00265	»	»	»	
15	940°	10	0.00272	3.7	0.00192	320	8.5×10^{-7}
16	»	10	0.00204	»	»	»	
17	»	10	0.00166	»	»	»	
18	»	10	0.00128	»	»	»	
19	»	10	0.00113	»	»	»	
20	»	10	0.00113	»	»	»	
21	»	10	0.00098	»	»	»	
22	1040°	5	0.00573	»	»	»	35.9×10^{-7}
23	»	5	0.00491	»	»	»	
24	»	5	0.00348	»	»	»	
25	»	5	0.00272	»	»	»	
26	»	5	0.00227	»	»	»	
27	»	5	0.00174	»	»	»	

Fig. 1

Diagramme représentant les variations de viscosité de la silice fondue de 700° à 1040°



Enfin, à 1100° la fibre file rapidement et se brise. On constate, d'autre part, que les fibres qui ont servi pendant un certain temps à ces expériences se rompent toujours en se refroidissant, même quand le refroidissement s'opère d'une façon graduelle ; les fibres ainsi cassées montrent des fentes transverses et parfois des fissures longitudinales.

Ces faits apprennent que des déplacements moléculaires se produisent dans la fibre au cours des expériences. Aux températures élevées, sa substance modifie continuellement ses propriétés, soit qu'elle devienne plus rigide, ou qu'elle diminue sa viscosité par une contraction partielle.

Un phénomène de cristallisation suffirait à expliquer la diminution de l'allongement, ou de la viscosité, en raison de la rigidité propre aux édifices cristallins et aussi peut-être en partie, à cause de la diminution de volume pouvant correspondre à ce changement d'état.

Mais on peut préciser davantage. On constate, en effet, sous le microscope, que la fibre qui a été ainsi portée à 940° et et 1040° présente des traces superficielles de fusion. En lumière polarisée, elles sont par places, anisotropes, et laissent passer le rayon lumineux entre les nicols croisés. Bref, pendant l'expérience, la fibre siliceuse a été ramollie et elle a cristallisé par places. Des portions de la même fibre, restées en dehors du tube de platine et qui n'avaient pas été portées à la même température, ne présentaient aucune des modifications indiquées ; et il en est de même de fibres chauffées à 800°, dont l'examen n'a jamais donné que des résultats négatifs.

En résumé, nous avons constaté que la silice nous a offert des propriétés normales de viscosité jusqu'à 715°, puis, qu'elle se ramollit et cristallise à 1040°. Nous allons donner d'autres exemples de ces faits et la confirmation de ces chiffres.

Expériences sur la fusion et la recristallisation du quarz, et nouvelles expériences sur la silice

On peut constater directement, ce que l'expérience précédente permet de prévoir, que la température de fusion du quarz, en tenant compte de ses propriétés visqueuses, sous la pression normale, coïncidera approximativement avec la température de cristallisation de la silice, c'est-à-dire qu'elle aura lieu à peu près à 1100°.

Pour connaître, en effet, les caractères de fluidité d'une

substance quelconque, à une température donnée, on peut à volonté la soumettre à des forces puissantes agissant pendant un temps court, ou à des actions moins puissantes prolongées pendant plus longtemps. La première méthode est possible à l'aide d'appareils appropriés, mais difficile. La seconde peut être employée directement. Pour la réaliser, il suffit de réduire la substance à essayer en fines particules, et de la maintenir pendant quelques heures à la température de son point de fusion. La même force moléculaire superficielle qui donne à tout liquide, de petit volume, sa forme de moindre surface, agit lentement, dans ce cas, pour révéler l'état de liberté moléculaire de la substance.

Ainsi quand on prend du cristal de roche limpide, qu'on le pulvérise et qu'après l'avoir traité à l'acide chlorhydrique bouillant, lavé à plusieurs reprises dans l'eau distillée, passé au mortier d'agate, on le chauffe sur la lame du meldomètre à une température de 1200° pendant 2 à 4 h., on constate qu'il est liquéfié au point de montrer des formes sphéroïdales, une coalescence partielle des fines particules voisines, et parfois un véritable écoulement de quarz fondu sur le platine. La fusion du quarz est ici indiscutable.

Je considère comme fondus ces globules sphéroïdaux qui se trouvent dans un état physique tel que la matière y obéit servilement aux tensions superficielles (1).

Il n'est pas nécessaire de pousser aussi loin l'expérience. Il suffit de chauffer le quarz à 1100° pendant 4 heures, pour observer des traces de semblable fusion. A 1050°, par contre, on n'observe plus le phénomène de fusion ; peut-être parce que les grains de quarz, au sortir du mortier d'agate, présentent déjà une forme ellipsoïdale, assez difficile à distinguer des globules de fusion. La température de fusion du quarz n'est donc guère inférieure à 1100°, pendant le temps considéré.

La même expérience a été refaite avec des grains de quarz blanc extraits d'un granite, et le résultat a été le même. De la silice pure, préparée chimiquement, fondit plus rapidement sur le meldomètre à 1100°, en s'écoulant sur le platine. Du cristal de roche fondu au chalumeau oxydhydrique, puis réduit en

(1) On doit se garder de confondre dans la pratique cette fusion avec l'adhérence que présentent parfois les poudres fines avec la lame du meldomètre ; elle est due à un ramollissement du platine même, qu'on peut constater avec les poudres infusibles, zircon, chaux, etc.

poudre fine, fondit un peu plus librement que le quarz cristallin.

Dans la chaleur blanc-jaune du brûleur ordinaire de Bunsen on obtient la fusion du quarz réduit en poudre fine, en 8 heures. La lame de platine se trouve alors tapissée de particules en fusion et le restant de la poudre paraît agglutiné.

Nous avons pu continuer nos essais au meldomètre sur la cristallisation même du quarz, provenant par fusion et recristallisation soit du cristal de roche, ou du quarz du granite, ou de la silice chimiquement pure.

Dans ce but nous avons chauffé la substance pendant 18 heures, à une température d'abord de 1200°, et diminuant progressivement jusqu'à 915°, à mesure que le courant s'affaiblissait. Nous avons ainsi obtenu des formes sphéroïdales de quarz, présentant la croix noire sous le microscope. Ces sphérules diversement juxtaposées et rapprochées, présentaient des dimensions variées ; elles étaient cimentées dans une plage de quarz fondu, adhérente à la lame du meldomètre. Associées à ces sphérules, on trouve parfois des formes cristallines d'apparence rhomboédrique, présentant des troncatures sur les angles, et d'autres formes à six côtés, non encore déterminées : elles rappellent la tridymite, mais peuvent être rhomboédriques.

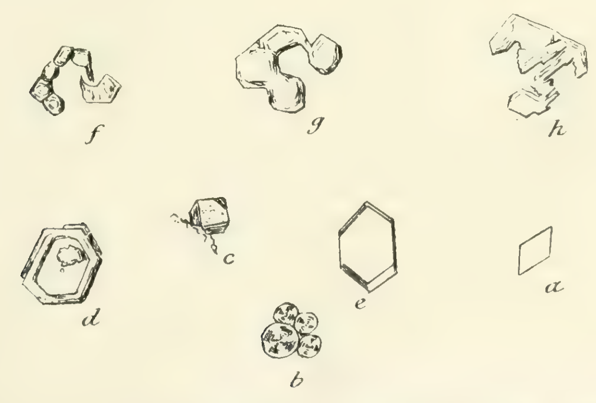


Fig. 2. — Formes du quarz, obtenues par fusion ignée à 1200° et refroidissement à 915°

Elles sont associées à d'autres formes, figurées (fig. 2), résultant du groupement des particules fondues, sous des angles de 120° : trois ou un plus grand nombre de ces parti-

cules peuvent se rapprocher, pour délimiter un contour hexagonal, plus ou moins parfait, creux ou plein au centre. Les figures (fig. 2) montrent un certain nombre des groupements hexagonaux obtenus (d. f. g.), ainsi que quelques sphérolithes et d'incertaines formes rhomboédriques ; la fig. h montre des formes squelettiques, de cristallisation par fusion, de silice préparée chimiquement.

Nous attribuons les modifications de la fibre siliceuse aux températures élevées à des phénomènes intimes de cristallisation. La cristallisation ne se développe pas par agencement de nouvelles molécules cristallines autour d'un premier noyau, mais par une orientation simultanée ou progressive de ces molécules dans toute la masse. C'est de cette façon que le quarz grenu a dû prendre naissance, dans les granites et les syénites quarzifères. Dans les porphyres quarzifères, au contraire, les cristaux de quarz se seraient formés par accrétions moléculaires autour de centres servant de noyaux. Quelques grains observés sur la lame du meldomètre peuvent avoir ce même mode de formation. Ces deux modes de genèse doivent être en relation avec les conditions variables de la température, les états cristallins plus parfaits dépendant de la plus grande fluidité du milieu.

Une autre expérience a été faite à la température de 1100° et a été poussée pendant 16 heures 1/2, jusqu'à ce que la température fût graduellement descendue à 875°. La recristallisation du quarz dans ces circonstances ne fut pas aussi nette ; elle était cependant indiquée par le développement de petits noyaux (?) semi-anguleux, en forme de petits tumuli placés à égales distances, sur le platine de l'appareil, comme si la poussière de quarz était entrée en fusion et s'était agrégée autour de ces centres. On pouvait encore reconnaître sur la lame des indices de l'autre mode de cristallisation, décrit plus haut, par groupement de particules suivant des lignes anguleuses. Nous devons noter la rapidité relative avec laquelle se développent ces formes de cristallisation, à une température tombant de 1200° à 915°.

Pour observer ces apparences de fusion et de cristallisation sur la lame du meldomètre, il faut les examiner au microscope, à un fort grossissement (objectif n° 5 de Leitz) et avec un bon éclairage, en lumière réfléchie.

On peut conclure de ces observations que lorsque le quarz

se refroidit lentement, après avoir été porté à une température de 1100°, il fond et présente des traces de cristallisation, dans une courte période de quelques heures. Les phénomènes de fusion sont plus avancés quand on opère sur de la silice amorphe. Les fibres de quarz montrent une cristallisation définie à 1040° et des traces de modification cristalline à 940° : ces changements s'accomplissent donc à des températures supérieures à celle où la silice fondue devient visqueuse.

Températures de fusion des silicates cristallisés

Les silicates cristallisés des roches ont pris naissance, pour la plupart, dans des magmas. Ils n'ont donc jamais existé à l'état de verres indépendants, mais se sont développés par empilements moléculaires (1).

Nous montrerons que l'étude des points de fusion de ces silicates révèle l'influence de la température, sur leur équilibre moléculaire, plutôt qu'elle ne fixe les températures où ils se séparent du magma. Il est cependant évident que les anomalies indiquées dans l'ordre de consolidation des silicates des roches, disparaîtrait, si l'observation de leurs points de fusibilité faite dans des conditions uniformes venait à montrer qu'ils sont d'accord avec leur ordre de consolidation. Ainsi par exemple, si nous venions à reconnaître que la leucite fond à 1030° et l'augite à 1040°, il n'y aurait aucune anomalie à ce que des cristaux d'augite soient inclus dans des cristaux de leucite. Or, c'est ce qui se produit dans les conditions normales.

Les expériences préliminaires exécutées jusqu'ici, pour déterminer les points de fusion des silicates, ont été menées de la même façon et concurremment avec nos recherches sur la fusion de la silice. La lame du meldomètre, longue de 10 centimètres, peut porter à la fois 10 à 15 échantillons minéraux différents, sans qu'il se produise de mélanges entre eux, tant sont faibles les quantités de substance requises pour ces essais. Il y a un avantage évident, quelque soin et quelque précision qu'on apporte à ces mesures, à faire les essais d'une façon comparative.

(1) Au cours des recherches sur la consolidation postérieure du quarz, dans les roches, on a quelquefois employé l'équation thermodynamique, donnant les relations dp/dt avec le changement de volume et la chaleur latente. On ignore ici les relations de volume des substances dissoutes et du dissolvant.

Nous avons donc recherché les relations de fusibilité des divers silicates, ainsi placés simultanément et juxtaposés sur la lame du meldomètre, en des temps égaux de 4 heures, et à des températures successives de 1200°, 1150°, 1100°, etc. Puis nous avons enlevé la lame du meldomètre, et après l'avoir fixée sur un porte-objet, nous avons examiné les préparations au microscope, en lumière réfléchie.

On constate ainsi, qu'à mesure qu'on applique des températures moins élevées, le nombre des substances qui présentent des phénomènes de fusion diminue progressivement : on mesure ainsi comparativement leur ordre de fusibilité. Les tensions superficielles, auxquelles sont dues les apparences initiales de fusion, sont suffisamment constantes parmi les divers silicates, et assez indépendantes de la température, pour que les résultats obtenus soient comparables.

Les températures ainsi relevées ne sont, il est vrai, qu'approximatives ; mais dans des cas intéressants, on pourrait préciser autant qu'on voudrait, en renouvelant des expériences entre les températures observées. Il serait préférable, dans ces mesures, d'éviter la perte de chaleur qui peut se produire par radiation ; mais, outre qu'elle est nécessairement très faible, en raison de l'extrême ténuité des poussières essayées, je construis actuellement, pour continuer ces recherches, un nouveau meldomètre, où cette cause d'erreur sera éliminée, en superposant à la lame du meldomètre une autre lame parallèle de même section, traversée par le même courant.

Le tableau suivant (n° 2) donne les résultats numériques obtenus par cette méthode. Les pourcentages de la silice ne sont que des moyennes, entre des chiffres parfois assez aberrants. Les températures de fusion rapide ont été déterminées par M. Cusack et par moi (1).

En comparant les températures de fusion normales, avec celles obtenues après avoir chauffé les substances pendant 4 heures, on ne devra pas perdre de vue les conditions différentes des deux observations. En effet, les premières mesures, constatant les premières traces de fusion, sont prises au microscope pendant que la lame du meldomètre se trouve à une haute température : l'observation de ces apparences ne laisse

(1) Trans. Roy. Irish Acad., loc. cit.

pas que d'être assez délicate. Dans le second cas, au contraire, l'observation se fait dans de meilleures conditions optiques, la

TABLEAU II

TEMPÉRATURES DE FUSION DES SILICATES

1	2	3	4	5
	Pourcentage moyen de silice	Température de fusion, après observation rapide	Température de fusion, après observation de 4 heures	Différences, en degrés, des points de fusion
Almandine	35	1265	+ 1200*	
Sodalite (Vésuve)	37	1130	1050	80
Olivine (Vésuve)	40	1363	1150	213
Elæolite (Norwège)	44	1070	1030	40
Néphéline	44	1070	1030	40
Hornblende syénitique (Laurwig)	45 ?	1290	1200*	90
Hornblende	45 ?	1187	1100*	87
Hornblende (Friederickshaabe)	45 ?	?	1010*	
Augite	50	1199	1140	59
Diallage	50	1300	1210	90
Labrador (Gröenland)	53	1230	1040	190
Leucite (Vésuve)	55	1298	1030	268
Actinote	57	1296	1140	156
Tremolite	58	1220	1070	150
Oligoclase (Yterby)	62	1220	1070	150
Spodumene (Killiney)	65	1173	1070	103
Adulaire	65	1175	1030	145
Albite	69	1175	1050	125
Quarz	100	1425	1100	325

* Montre des signes de décomposition.

lame étant placée à froid, dans un microscope bien éclairé. Il est donc vraisemblable que des corrections seront faites à ces mesures, et leur résultat sera de diminuer d'une quantité cons-

tante, les différences indiquées entre nos 2 séries de mesures.

Un résultat capital se dégage cependant déjà de la comparaison de ces deux séries de mesures, c'est qu'après une longue chauffe, les différences entre elles sont moindres pour les silicates basiques que pour les acides. Ce fait est sans doute en relation avec la viscosité moins prolongée des premiers, les silicates acides restant visqueux à des températures plus basses. Quant au quarz, il conserve sa viscosité dans des limites plus étendues que tous les silicates.

Tel est le cas général. Il ne faudrait pas cependant conclure du pourcentage de la silice, à la durée de la viscosité. Ainsi, les limites de la viscosité sont plus étendues pour l'adulaire que pour l'albite, bien que le pourcentage de la silice dans l'adulaire soit moindre que dans l'albite. On pouvait s'y attendre ; car, si les molécules de silice acquièrent dans les silicates des propriétés physiques additionnelles (1), les autres constituants doivent aussi faire sentir leur influence (2).

Une conclusion paraît bien établie, c'est que les limites de température entre lesquelles les silicates restent visqueux, sont très étendues pour les acides, plus restreintes pour les basiques. Ainsi en comparant les 5e et 2e colonnes, on voit que pour les 8 premières espèces minérales examinées, y compris le diallage, la différence des points de fusion dans les deux mesures est moindre que 100° ; il n'y a d'exception que pour l'olivine. Dans toute cette série, le pourcentage de silice est inférieur à 50. D'autre part, on voit dans ce tableau, que du labrador à l'albite, cette différence est plus grande que 100°, le pourcentage de silice variant de 53 à 69. Quant au quarz, il donne une différence de 325°.

Cette marge considérable dans les limites de fusibilité des divers silicates, a pour résultat que le point de fusion du quarz est parfois inférieur à ceux du grenat, de l'olivine, de quelques hornblendes, du diallage, de l'augite, de l'actinote. Il paraît même logique de croire qu'une action plus prolongée ferait encore baisser davantage le point de fusion du quarz,

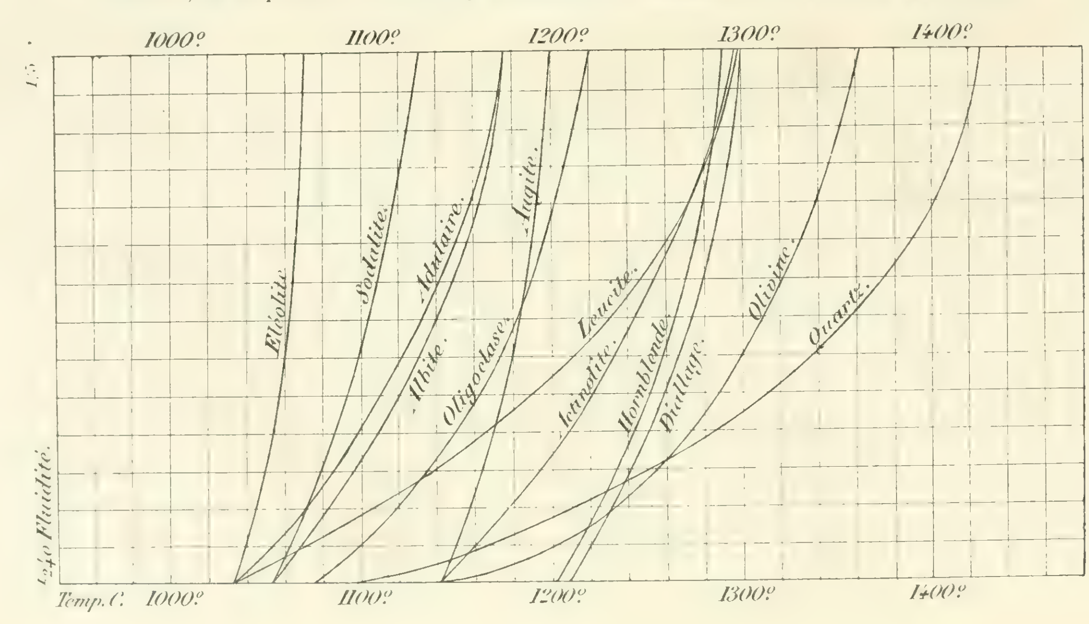
(1) Mendeleeff présente des remarques à ce propos dans ses *Principes de Chimie*, au chapitre de la silice.

(2) Il faut noter que la viscosité paraît ici une propriété propre à la silice ; les autres éléments communs, alumine, chaux, magnésie, sont des substances qui cristallisent vite et énergiquement aux hautes températures.

Fig. 3.

Stabilité moléculaire de divers silicates cristallins et du quarz, à diverses températures mesurées par la détermination de leur fusibilité.

Les données portées sur la ligne supérieure du diagramme correspondent à une chauffe de quelques minutes ; celles portées suivant la ligne inférieure du diagramme, à une chauffe de 4 heures.



relativement à celui des silicates. J'ai même des observations qui dénotent des propriétés plastiques pour la silice fondue, à des températures inférieures à celles de toutes les fusibililés portées dans la colonne 4 du tableau (adulaire, leucite, néphéline) : elle pourrait même cristalliser à une température inférieure à 1040°.

Avant d'interpréter les résultats de ces expériences, nous les grouperons sous forme d'un diagramme.

Ce diagramme (Fig. 3), montre qu'aux températures de fusion, telles qu'elles sont indiquées suivant la ligne supérieure, les substances essayées sont dans un état physique tel, qu'elles obéissent aux forces moléculaires dans un intervalle de 2 à 3 minutes ; elles n'obéissent à ces forces qu'en 4 heures, aux températures de fusion portées sur la ligne inférieure du diagramme. J'admets que cette force reste sensiblement égale aux deux températures considérées. La viscosité est ainsi très différente à ces deux températures. On pourra donc prendre l'axe vertical du diagramme pour échelle de la viscosité, ou plus simplement de la fluidité, réciproque de la viscosité. Nous prendrons ici comme unité de cette échelle, le degré de fluidité qui permettrait à la particule de présenter ses caractères de fusion en 1 minute ; et, dans ce cas, on voit que les températures de fusion normale, observées après 2 ou 3 minutes, auraient un degré de fluidité égal à 1/2 ou 1/5, et les températures indiquées sur la ligne inférieure du diagramme, observées après 240 minutes de chauffe, auraient pour degré de fluidité 1/240. La rigidité absolue aurait pour formule $\frac{1}{x}$ et la fluidité complète $\frac{1}{0}$, ou le changement s'effectuerait en un temps infiniment petit.

La ligne qui joint en haut et en bas les températures de fusion de chaque substance, donne par sa courbe en chaque point, le taux auquel la fluidité (à la température correspondante) varie avec la température. Grâce à ce mode de représentation, les résultats offrent plus de précision qu'ils ne sauraient en avoir autrement.

Les expériences faites sur la viscosité de la silice donnent des indications sur la courbe de fluidité d'une substance minérale. Et les courbes obtenues dans mes recherches sur de dilatabilité thermique de l'augite, de l'orthose, du tachylite (verre basaltique), à l'état plastique, offrent des formes sem-

blables (1). Aussi longtemps toutefois qu'on n'aura pas déterminé un plus grand nombre de points de ces courbes de fluidité, la figure devra conserver sa forme diagrammatique, pour la portion de ces courbes comprise entre les températures observées. Le problème touche à la stabilité, comme solides, de corps cristallisés.

La différence la plus aberrante, entre les températures de fusibilité extrême, est fournie par la leucite, comme le montre notre diagramme.

La leucite, réputée infusible dans les essais au chalumeau, nous a donné avec un pourcentage de silice de 55, une différence de 1300-1030, dans les températures de fusion de nos expériences. On se rappelle que la leucite a souvent été citée comme exemple d'un corps très infusible, contenant comme inclusions, d'autres minéraux de fusibilité moins élevée, comme l'augite, la néphéline. Son point de fusion normal est, en effet, supérieur de 100° à celui de l'augite, et de 340° à celui de la néphéline ; mais nos expériences sont venues apprendre que lorsqu'on laisse à la viscosité de la leucite le temps de se développer, elle entre en fusion à une température inférieure de 110° à celle de l'augite, et à peu près équivalente à celle de la néphéline.

On peut interpréter de la même façon les relations jusqu'ici inexplicables, de la sodalite avec les feldspaths, dans les syénites elæolitiques, les phonolites et les trachytes. Les déterminations que nous donnons de ses fusibilités deviennent assez voisines de celles de l'elæolite, pour que de très petites perturbations expliquent leur ordre variable de cristallisation dans les roches ; son idiomorphisme, relativement à la néphéline, dans les phonolithes et trachytes, dépend directement des différences de leurs points de fusion.

Les résultats fournis par la hornblende montrent que les différentes espèces de ce minéral présentent une grande variation dans l'étendue de leur viscosité, qui est probablement liée à leurs différences de composition chimique. Une hornblende sombre, provenant d'une syénite à gros grains, nous a fourni une différence de 90° entre ses points de fusion ; elle montrait des signes de décompostion, à une température un peu inférieure à celle du point de fusion. Un autre échan-

(1) Trans. Roy. Soc. Dublin, vol. VI, sér. II, p. 283.

tillon de hornblende nous a fourni les mêmes différences entre les deux extrêmes, mais à une température plus basse. Une troisième hornblende, vert-sombre, brillante, clivable, et dont le point de fusion normal n'a pas été déterminé, nous a montré des apparences de fusion jusqu'à 1000°. Ces apparences étaient précédées de signes préliminaires de décomposition, donnant au minéral un aspect charbonneux ; il passait ensuite à l'état fluide, sous forme d'un verre de couleur claire, ambrée, contenant des ségrégations de magnétite en octaèdres, et d'une substance en lamelles hexagonales, transparente, rouge sombre (biotite ? ou peut-être hématite micacée). Les ordres variables de succession de l'hornblende et du pyroxène, de l'hornblende et de l'olivine dans certains basaltes, sont vraisemblement dus à des variations analogues dans les propriétés physiques de ces minéraux. Les variations de composition chimique de diverses augites permettent également de prévoir des résultats un peu aberrants. Ils devront être l'objet d'une étude spéciale, pour pouvoir comprendre les ordres variables de consolidation des pyroxènes et des plagioclases dans diverses roches plutoniques et les diabases.

On remarquera encore les grandes différenees relevées entre les températures de fusion de l'olivine, à bas pourcentage de silice ; elle descend en dessous de celle de certaines hornblendes. Il est vrai que l'observation du point de fusion de l'olivine présente des difficultés spéciales, mais nos chiffres nous paraissent assez exacts (1). L'échantillon essayé était une olivine jaune de miel du Vésuve.

L'albite, le labrador, l'oligoclase, présentent des caractères de fusibilité analogues, convergeant vers 1040° : la fusion visqueuse de l'adulaire descend davantage, et celle de l'orthose un peu plus bas encore, d'après des essais provisoires, non reportés ici.

Les limites si étendues de la fusibilité du quarz nous apprennent qu'à moins d'une sorte d'arrêt brusque, qu'on ne peut supposer, dans le développement de cette propriété, elle doit arriver à devenir inférieure à celle même des silicates les plus fusibles. Cette conclusion est d'ailleurs confirmée par les mesures de viscosité prises sur les fibres de silice, à des températures relativement peu élevées.

Il ne semble pas que le contact du platine, dans les expériences précédentes, ait pu affecter chimiquement ou de

(1) Voyez les observations de M. Cusack, loc. cit.

toute autre façon, les silicates essayés aux hautes températures. Nous nous sommes assurés que les phénomènes de fusion et de cristallisation partielle du quarz se produisaient approximativement de la même façon à 1200° sur une lame de palladium. Le platine dont il a été fait usage dans ces expériences était très pur, et cependant, aux forts grossissements, il permettait de reconnaître, après usage, de petites lames cristallines enclavées, de couleur orange, restées indéterminées. Elles se montraient également réparties dans les points où le platine avait porté du silicate en fusion, et dans les points où il était resté à nu. Le quarz en fusion pouvait couler sur elles, sans les affecter (1).

Les minéraux ferro-magnésiens m'ayant présenté dans ces essais une décoloration qu'on pouvait attribuer à une oxydation, j'ai répété pour eux l'expérience dans une atmosphère d'anhydride carbonique. Il n'y eut guère de différence dans les apparences de fusion.

Portée de ces expériences pour la connaissance des différenciations cristallines des magmas

Nous sommes actuellement en mesure de discuter de plus près, l'influence des températures de fusion des minéraux, sur la différenciation cristalline des magmas. Nous avons, en effet, reconnu que les températures de fusion des silicates baissent quand on fait intervenir leurs propriétés de viscosité et que les différences entre leurs points de fusion ont pour conséquence de les ranger dans un ordre distinct de l'ordre admis, fourni par la fusion normale ; et cet ordre est plus d'accord avec celui qui est observé dans la consolidation des silicates.

Il ne faut pas ici perdre de vue que les données expérimentales acquises sur les températures de consolidation des silicates n'impliquent nullement que ces températures soient aussi basses que celles des fusions inférieures obtenues dans nos expériences. C'est ce que tendent à établir, par exemple, la cristallisation de la leucite, dans un magma à la tempé-

(1) On peut rapprocher de l'observation de ces petites lamelles orange, celle de petites projections siliceuses, produites parfois dans les expériences prolongées, et qui montrent sur les bords une teinte rougeâtre ; elles paraissent, au microscope, contenir de petites quantités d'une substance offrant des reflets rouges en lumière réfléchie, et bleus en lumière transmise. Aucun composé connu de quarz et de platine ne répond à cette description.

rature de fusion de l'acier, et celle de l'olivine à la température de ramollissement de l'acier, obtenues dans les mémorables expériences synthétiques de MM. Fouqué et Michel-Lévy. Bien que dans ces expériences, nous ne sachions pas exactement à quelle température les ségrégations cristallines se sont produites, il est hors de doute qu'elles eurent lieu à des températures notablement supérieures à celles des points de fusion indiqués dans nos expériences. De même dans nos expériences précitées sur les fibres de quarz, nous avons reconnu que la cristallisation se produisait à une température plus élevée que celle où se manifestait la viscosité ; dans une de ces expériences le quarz était cristallisé à 1200°. Ces faits suffisent à établir que les températures de fusion, données dans ce mémoire, ne correspondent pas aux limites supérieures, auxquelles les silicates peuvent se séparer du magma et cristalliser.

On aurait pu le supposer, et penser qu'un état de liberté moléculaire, suffisant, pour permettre à la matière d'obéir aux tensions superficielles, devait aussi lui permettre de diffuser, fût-ce lentement, dans un magma : il semblerait ainsi que la cristallisation ne puisse être possible à ces températures, à moins de l'intervention d'agents dynamiques. Il n'en n'est rien cependant. La tension superficielle est capable de produire des distorsions et des déplacements moléculaires à des températures où des édifices cristallins se développent dans les magmas. Les conditions requises à cet effet, étant que, le nombre des molécules diffusant dans la zone de l'attraction cristalline, en un temps donné, soit plus grand que le nombre de celles qui échappent à l'influence de cette zone. D'ailleurs les tensions superficielles de ces corps sont diminuées quand ils sont plongés dans un magma, et de fait elles doivent être même à peu près nulles, en raison de la similitude chimique et physique du magma et des agrégats cristallins. Il n'y a donc pas d'impossibilité matérielle à ce que la cristallinité se développe dans un magma, à la température de sa fusion, ou même à des températures plus élevées ; la masse possède alors à la fois des caractères de cristallinité et de fluidité. Bref, ces expériences sur la fusion visqueuse nous révèlent les températures où les substances acquièrent une grande liberté, ou plus exactement, une grande instabilité moléculaire : elles ne fixent nullement les limites supérieures de la température où peuvent s'opérer les con-

solidations : elles n'en sont pas moins intéressantes pour élucider les relations mutuelles des produits de la différenciation.

L'étude de la leucite en fournira un exemple. Nous avons constaté que cette espèce minérale fond à 1030°, tandis que l'augite, qui s'y trouve généralement en inclusions, fond à 1140°, quand on a laissé le temps à la viscosité de se développer. L'ordre de consolidation est donc ici en harmonie avec l'ordre de fusibilité, et les relations de ces minéraux dans la roche témoignent de la valeur de notre méthode de mesure des points de fusion. De cette observation, et de la comparaison de leur fusibilité, nous concluons que l'augite est plus stable que la leucite à 1140° ; la leucite n'acquiert un égal degré de stabilité (mesurée par sa résistance aux tensions superficielles), que quand la température est descendue à 1030°. (J'emploie ici le terme de stabilité, comme représentant le degré de résistance de l'édifice cristallin à la désagrégation, dans des conditions de températures diverses). Il s'en suit que le développement des cristaux d'augite, par diffusion dans le magma, est plus favorisé à 1140°, que celui des cristaux de leucite, par les conditions de la stabilité. L'individualisation des premiers *pourrait* ainsi s'accomplir, avant que celle des autres ait commencé, ou ait terminé sa différenciation. Aussi dans ce cas, trouve-t-on les cristaux d'augite inclus dans ceux de leucite, et ils sont disposés en zones, si les premiers continuent à se former.

Toutefois ces points de fusion ne sont pas les seuls que nous ayons à prendre en considération, en étudiant les relations mutuelles de ces deux espèces cristallines, sous l'influence de variations de température très étendues. Leurs températures de fusion rapide sont en effet très différentes. A 1300°, la fluidité de la leucite est la même que celle de l'augite à 1200°, et beaucoup plus complète alors que celles qu'elles présentent respectivement à 1030° et à 1140°. Or, nous savons que la cristallisation, non seulement peut se développer dans des milieux à l'état fluide, mais qu'elle a été réalisée expérimentalement dans ces conditions, pour la leucite et le quarz.

Que devons-nous prévoir en conséquence, des relations qui s'établiront entre la leucite et l'augite, aux hautes températures ?

A ces températures, la liberté moléculaire de la leucite est moindre que celle de l'augite, mais sa stabilité, en tant que solide cristallin, est plus grande. Si donc on considère leurs

relations à un moment donné, soit à 1280° par exemple, la leucite sera, à cette température, très visqueuse, mais n'aura pas encore atteint son point de fusion normale ; l'augite de son côté sera tout à fait fluide, puisqu'il aura dépassé de 80° son point de fusion normale. L'agrégation par diffusion des molécules du magma et leur groupement cristallin sera alors en faveur de la leucite, au détriment de l'augite. Ainsi, dans un magma en voie de refroidissement de hautes températures, des cristaux de leucite peuvent poursuivre leur croissance, avant même que l'augite ait pu commencer à se ségréger à l'état cristallin, ou à dépasser tout au plus l'état microlitique. Un coup d'œil sur le diagramme (p. 701) montrera ces relations : leurs courbes de fluidité ne se croisent, et leur stabilité cristalline ne coïncide qu'à une seule température qui correspond au point de leur intersection. Au-dessous de cette température, l'augite est plus stable que la leucite ; au-dessus la leucite est plus stable que l'augite. Il s'en suit qu'un magma maintenu à une haute température doit permettre l'individualisation de la leucite avant celle de l'augite, et qu'à mesure de son refroidissement, toutes les relations de succession sont possibles entre ces espèces. Toutefois la cristallisation se fera plus lentement dans un milieu plus froid.

Nous sommes ainsi amenés graduellement à cette notion, que le développement des structures pegmatiques et autres structures enchevêtrées analogues, est favorisé par les températures d'égale stabilité, celles qui correspondent aux points d'intersection de nos courbes. Le quarz peut également se séparer sous formes de grains cristallins idiomorphes, à de hautes températures, quand sa stabilité vient à dépasser celle des autres silicates ; il se consolidera comme un résidu de cristallisation, à de basses températures, quand sa stabilité moléculaire sera moindre que celle de la plupart, ou de tous les silicates. La ségrégation rapide de l'olivine peut aussi s'interpréter de la même façon.

Il resterait peut-être à considérer quelle influence exercent sur les phénomènes d'instabilité magmatique, manifestés par l'altération des minéraux, leur résorption ou corrosion, les modifications de stabilité des produits de la différenciation, à mesure que la température décroît ? Mais ici de nouvelles expériences nous paraissent nécessaires.

Les expériences actuelles se bornent à analyser la stabilité

comparée, en tant que solides, de divers silicates cristallisés, à des températures différentes. On voit dans cet ordre d'idées, que le temps requis pour produire la fusion à une température quelconque, donne en quelque sorte la mesure de la stabilité moléculaire, à cette température. Cette stabilité est d'autant plus grande, qu'il faut plus de temps pour produire une déformation, sous l'effort des forces superficielles. Le diagramme (p. 701) devient ainsi, en réalité, un tableau des stabilités moléculaires à différentes températures, puisque les ordonnées verticales correspondent à la fois à la mesure de la stabilité et à celle de la fluidité. Dans le premier cas, les ordonnées sont portées en descendant, à partir de l'axe horizontal supérieur.

Le plus souvent c'est l'ordre de consolidation normale qui finit par prévaloir dans les individualisations minérales, et la raison en est que cet ordre est celui de la plus grande stabilité, pour les silicates cristallisés, dans l'échelle descendante des températures. Cet ordre normal sera donc favorisé, à mon avis, quand le refroidissement s'opèrera lentement, ou quand la température se maintiendra longtemps au niveau inférieur de fusion. L'intervertissement de cet ordre aura parfois ses causes dans les différences de stabilité cristalline des divers silicates aux températures élevées, notamment quand il y a accélération des derniers temps de la consolidation. Mais d'autres facteurs interviendront ici, tels, par exemple, que la stabilité chimique des molécules composées à diverses températures, et à diverses pressions. Il est probable que la formation de la molécule précède, et peut-être précède immédiatement, le moment de l'individualisation cristalline. La discussion de cette idée nous entraînerait trop loin du but.

Nous conclurons, en notant que les résultats des expériences précédentes, sur les points de fusion des silicates, s'accordent assez bien avec les théories de M. Rosenbusch, suivant lesquelles l'ordre de consolidation des silicates est fonction de leur degré de basicité. Nous rappellerons enfin que nous étions déjà arrivés à cette même solution (1), d'après des vues purement théoriques, et avant d'avoir entrepris ces recherches expérimentales.

(1) Theory of the order of formation of silicates in igneous rocks, loc. cit.

LE MÉCANISME INTIME DE LA SÉDIMENTATION

par M. **J. JOLY**

On sait depuis longtemps que la présence de sels en dissolution dans l'eau accélère la précipitation des matières fines, telles que argile, etc., qui s'y trouvent en suspension. Mais on ne paraît pas cependant avoir attribué à ce phénomène, toute l'importance qu'il mérite en géologie physique. La répartition même des sédiments marins, le transport des sédiments d'un continent à l'autre, leur dispersion de la terre ferme dans les diverses parties de l'océan, seraient, sans l'action de ce facteur, bien différents de ceux que nous observons. Je me contenterai de résumer ici les résultats de mes recherches sur la nature de ce phénomène.

Nous devrons d'abord faire observer, contrairement aux idées de M. Jevons (1), que la cessation du mouvement brownien (Pedésie) ne produit pas directement la précipitation, mais que c'est la flocculation des particules en suspension, cause et facteur de la précipitation, qui arrête ce mouvement. Celui-ci toutefois peut encore se continuer postérieurement pour de fines particules libres, suffisamment ténues. Ce n'est donc pas la cessation de la pédésie qui produit la flocculation mais bien la flocculation, au contraire, qui arrête le mouvement pédétique de la plupart des particules. Il nous a paru que les travaux faits dans ces dernières années sur la coagulation des corps colloïdes trouvent une application dans l'étude du pouvoir précipitant des sels.

Partant de cette idée, que pour produire l'agrégation de particules colloïdes, une certaine charge électrique minima doit être mise à portée des groupes colloïdes, et que la conjonction minima d'ions nécessaire pour produire cette charge doit se trouver répartie dans la solution ; et d'autre part, que la charge électrique de l'ion est proportionnelle à sa valence, M. Whetham (2) est arrivé à exprimer dans la formule sui-

(1) Quart. Journ. Science, avril 1878.

(2) Phil. Mag. v. 48, 1899, p. 74.

vante, les pouvoirs coagulants relatifs de solutions équivalentes de sels monovalents, bivalents et trivalents :

$$p^1 : p^2 : p^3 = 1 : x : x^2$$

Il s'en suit que les pouvoirs coagulants vont s'accroissant rapidement avec la valence. Si, par exemple, pour comparer la formule aux expériences de MM. Linder et Picton (1), on suppose $x = 32$, l'accroissement de la valence sera indiqué par la série 1 : 32 : 1024. Cette série implique le principe, qu'on exprime la probabilité qu'un ion est à la portée effective d'un point fixe, par une fraction dont le numérateur serait le volume « de la sphère ionique d'influence », et le dénominateur, le volume total du liquide ; la certitude étant exprimée dans ce cas par l'unité. Il s'en suit que pour *n* ions, la probabilité de conjonction sera *n* fois le produit des chances séparées, et sera exprimée par $(AC)^n$, où A est une constante et C la concentration.

Ces considérations théoriques permettent de croire, si l'on en juge par l'accord des données numériques avec l'expérience, que leurs postulata physiques sont vraiment des approximations de la réalité. C'est-à-dire qu'il y a une charge électrique minima requise pour déterminer la coagulation, et que cette charge n'est atteinte que pour les très petites particules de matières colloïdes, par la conjonction accidentelle d'ions, incapables par eux-mêmes de produire la coagulation. Nous ne pouvons actuellement que deviner quelle doit être cette charge électrique minima.

Si la double couche électrique de Helmholtz et Quincke, dont l'existence est nécessaire à l'explication de l'endosmose électrique et des phénomènes électriques présidant à la circulation de l'eau dans des tubes capillaires, produit normalement des répulsions mutuelles entre les particules, on comprend que la charge libre de l'ion puisse servir à décharger celle-ci, ou à la réduire de telle sorte que la conjonction entre les particules soit rendue possible. Ceci étant établi, l'action de la tension superficielle minima aura pour résultat de maintenir les particules réunies. Les expériences de M. Hardy (2) confirment l'idée que ces phénomènes se produisent réellement

(1) Chemical Soc. Journ., vol. 67, 1895, p. 63.
(2) Proc. Roy. Soc., Vol. 66, p. 110.

ainsi, puisqu'il a reconnu que les ions qui déterminent la décharge, sont de signe opposé à ceux qui sont révélés dans l'endosmose électrique par les particules de la matière colloïde. Ainsi une particule colloïde se déplaçant suivant le courant devrait être électro-positive. Ces particules seront coagulées par les ions électro-négatifs ; et celles qui se meuvent en sens inverse du courant, seront coagulées par les ions électro-positifs. Une autre et très élégante confirmation est en outre fournie par l'observation de MM. Linder et Picton, que l'ion métallique peut être précipité avec le colloïde. Il me semble que cette idée que l'action consiste essentiellement en la neutralisation de la couche électrique interne, est bien d'accord avec les expériences de M. Hardy, et autres savants. Je reviendrai sur ce point.

Telle est donc la théorie, pour les particules colloïdes de très petites dimensions. Mais les sédiments se déposent en réalité dans la nature, avec des dimensions plus considérables. Les grosses particules des sédiments, voire celles des substances les plus insolubles, présentent comme on le verra des phénomènes de précipitation, dus à des sels en solution, qui sont en relation avec la valence des ions et avec leur signe électrique. Il y a donc lieu de chercher en premier lieu, en quoi la valence peut affecter la vitesse de précipitation des particules de grandes dimensions, c'est-à-dire grandes relativement à la répartition des ions du liquide.

Soit U la composante de la vitesse ionique moyenne de diffusion perpendiculaire à l'unité de surface dans le liquide, et $\frac{N}{3}$ le nombre d'ions, de signe approprié, à composante dirigée vers cette surface, le nombre de collisions sera $U \times \frac{N}{6}$ dans l'unité de temps, N étant le nombre total d'ions de signe approprié, dans l'unité de volume. Ou, prenant U pour constante $= K N$ (1).

Mais les effets produits par 2 N trivalents, 3 N divalents, 6 N monovalents, sont les mêmes, attendu que la charge pour chacun est proportionnelle à la valence. Si donc les

(1) En comparant les effets des acides et des alcalis, les vitesses exceptionnelles de H et HO ne peuvent être négligées. De même, la « sphère ionique d'influence » doit être regardée comme plus grande pour H et pour HO, dans des expériences comparatives, soit qu'on s'occupe de particules colloïdes ou d'autres.

solutions sont de même degré de concentration (c'est-à-dire s'il y a le même nombre d'ions dans l'unité de volume des solutions trivalentes, divalentes et monovalentes), les effets électriques produits en des temps égaux, dans les diverses solutions (c'est-à-dire la quantité d'électricité libre fournie à l'unité de surface) seront dans la proportion :

$$\frac{KN^{III}}{2} : \frac{KN^{II}}{3} : \frac{KN^{I}}{6}$$

Si N dépasse une certaine valeur dans ces rapports, la valeur instantanée de $\frac{KN^{I}}{6}$ pourra représenter une quantité suffisante pour décharger des particules voisines en suspension, tout aussi bien que les quantités plus grandes $\frac{KN^{II}}{3}$ ou $\frac{KN^{III}}{2}$. Dans ce cas, on n'observera aucun effet imputable à la valence, et la sédimentation se produira indifféremment de la nature chimique des sels en solution.

Si la valeur de KN est suffisamment petite, les phénomènes précités ne se manifesteront pas, et l'effet produit sera directement proportionnel à la valence. Enfin, s'il existe dans le liquide des causes de restauration, c'est-à-dire qui restaurent continuellement aux particules leurs couches électriques, la sédimentation ne sera pas influencée, à part le cas où KN dépasse une certaine valeur. On doit prévoir que pour des solutions de concentration différente, il se produira des effets intermédiaires entre la floculation égale dans des solutions semblablement concentrées de sels monovalents, divalents, trivalents, et l'indifférence absolue.

A mesure que la finesse des matières en suspension augmente, le pouvoir floculant des valences inférieures diminue, pour les raisons données par Whetham. Les sédiments les plus fins se conformeront à la loi du carré et du cube, en raison de l'élément de probabilité, qui opère même dans les fortes concentrations.

Les résultats obtenus, par l'observation, sur les vitesses de dépôt des matières en suspension dans les solutions plus concentrées sont compliqués par l'influence de la viscosité et de la densité ; un autre élément perturbateur existe dans les courants thermiques internes, difficiles à éliminer.

La méthode expérimentale suivie consiste à mettre dans de l'eau distillée, des matières minérales finement pulvérisées, telles que charbon, kaolin, quarz, obsidienne, basalte, etc., et

à les y laisser séjourner quelques heures, ou quelques jours, pour qu'elles commencent à s'y déposer : au bout d'un certain temps, on décante la partie la plus claire du liquide, où ne se trouvent plus en suspension que les particules les plus ténues. C'est le liquide opalescent, ainsi décanté, qui servira à l'étude, et on l'expose à l'action des sels, au repos, et à une température uniforme. La quantité employée est de 100 cc^3, placés dans une large éprouvette. Les diverses éprouvettes sont placées côte à côte, suspendues dans un réservoir en verre, rempli d'eau : on les regarde sur un fond noir, en les éclairant par en haut, et par derrière, avec une lumière d'égale intensité. Les éprouvettes ainsi immergées, sont tenues à leur partie supérieure par une planche trouée, qui recouvre le réservoir.

J'ai récemment communiqué, à la Société Royale de Dublin, un aperçu sommaire de mes expériences (1). Dans ces premières recherches, j'avais été surtout préoccupé de vérifier l'idée que les matières en suspension, les plus insolubles, devaient se comporter de la même façon que les corps colloïdes étudiés par les auteurs. Mais depuis j'ai reconnu que ce plan d'études n'apportait pas pleine lumière à la question, et je me suis efforcé de suivre les effets produits par les sels monovalents, divalents et trivalents, à divers états de concentration. En présentant les résultats de ces récentes expériences, j'aurai parfois à rappeler les précédentes, à titre accessoire.

Le choix des méthodes employées est assez limité. Car la nature même des phénomènes envisagés empêche les mesures quantitatives, les quantités infinitésimales des substances étudiées excluent les méthodes gravimétriques, la méthode photométrique paraît seule applicable. Aussi me suis-je borné à des mesures photométriques, basées sur des observations comparatives, faites à l'œil. J'ai comparé la translucidité, après quelques heures de sédimentation, dans des éprouvettes juxtaposées, de solutions de concentration variée, chargées de particules en suspension de même densité et de même grain. J'avais choisi, comme étalon dans ces mesures, un sel déterminé, le chlorure de magnésium, et préparé une série de solutions contenant :

0 0.001, 0.002, 0,004 .... 4.096

grammes-équivalents de ce sel par litre, suivant une progression

(1) Proceed. Roy. Dublin Soc., vol. IX (nov. ser.) Part. 3, p. 325.

géométrique. J'eus aussi à choisir des types, pour les matières en suspension. Je m'arrêtai dans ce choix, aux fines particules des plus purs kaolins du commerce, et à de fines particules d'obsidienne pilée au mortier d'agate : je mettais 20 grammes de ces poudres dans un litre d'eau distillée, laissais reposer 18 heures, et séparais alors le dépôt.

Le liquide trouble est jaugé dans des éprouvettes de 100 c. cb., où on ajoute successivement dans les diverses éprouvettes, des quantités proportionnelles du sel étalon, qui s'y dissolvent. On a soin de conserver une des éprouvettes, sans addition du sel. Ce sont ces tubes ainsi préparés qu'on compare entre eux après 18 heures de repos, et qu'on continue à comparer entre eux, s'il le faut, pendant 48 heures.

L'observation se fait de la façon suivante. Prenant comme point de départ la solution la plus transparente fournie par les matières en suspension dans le chlorure de magnésium, après 18 heures de repos, on assigne à cette transparence une certaine valeur linéaire, qu'on exprime par 10 divisions d'un papier gradué. Les degrés de concentration de la solution sont portés sur ce papier, à intervalles égaux, suivant une ligne horizontale, et on élève sur cette ligne l'ordonnée de la transparence maxima, au point de concentration, qui lui correspond. Les divers degrés d'opacité intermédiaires entre celui-ci et le sédiment dans l'eau pure, sont répartis entre les 10 divisions verticales ménagées, en tâchant de donner à ces ordonnées des longueurs proportionnelles au degré de transparence. De la sorte la ligne de base devient le o de la sédimentation, et si un sel exerce une action retardatrice, la courbe obtenue en joignant les sommets de ces ordonnées, devra passer sous cette ligne de base, aux points de concentration correspondant aux retards.

J'ai donc dressé d'abord une courbe typique, pour les transparences des diverses solutions de chlorure de magnésium, en en contrôlant l'exactitude par des expériences répétées. Les éprouvettes fournissant les points de cette courbe sont devenues les étalons qui m'ont permis de repérer toutes mes observations sur les divers sels monovalents, divalents ou trivalents. La comparaison des courbes est rendue possible par l'intercalation parmi la série des éprouvettes du sel à l'étude, d'éprouvettes contenant les concentrations voulues de $Mg\,Cl_2$. Avec un peu d'habitude, cette méthode fournit

des résultats suffisamment précis pour le degré de certitude requis. Parfois la formation de courants thermiques internes force à refaire une expérience, mais ils se produisent rarement dans une chambre non chauffée, à l'abri des influences extérieures.

Il se présente toutefois, dans ces expériences, une complication singulière. On constate en effet, qu'en dessous de certaines limites de concentration d'un sel, le mode du dépôt n'est pas le même qu'au dessus de ces limites. Ainsi par exemple, pour la plupart des sels divalents, quand la concentration est inférieure à 0.016 grammes équivalents par litre, le dépôt s'effectue par couches stratifiées : quand elle est supérieure à cette proportion, le liquide montre une opalescence uniforme, ou devenant parfois plus transparente dans sa partie supérieure. La stratification du dépôt des sels divalents peut être considérée comme un fait exceptionnel au-dessus d'une concentration de 0.016. Quant aux sels monovalents, Na Cl par exemple, la stratification du dépôt se produit quand il y a moins de 0.128 grammes-équivalents par litre ; dans les solutions plus concentrées, le dépôt devient uniforme. Cette particularité oblige à interpréter d'une façon spéciale les dépôts des liquides peu concentrés et à tenir compte dans ce cas du niveau atteint par le sommet du trouble nuageux. Cependant en mélangeant doucement les dépôts ainsi obtenus, on les rend comparables à ceux des solutions plus concentrées ; mais on interrompt alors la suite des observations pour ces éprouvettes.

Avant de passer à la description des principales courbes obtenues, il importe de signaler un phénomène intéressant, qui met bien en évidence l'acte de la floculation. Si l'on examine les matières en suspension dans le liquide pur, sans sels dissous, après 12 à 18 heures de sédimentation, on reconnaît que tout le précipité formé s'est accumulé dans le fond de l'éprouvette, dans sa concavité centrale, sous forme d'une lentille circulaire plan-convexe ; il n'y a pas trace d'adhérence dans la portion convexe. Si l'on examine ensuite le dépôt qui s'est formé dans les solutions les moins concentrées, on observe une tache analogue au fond des éprouvettes, dans leur partie concave ; on constate au contraire son absence, dans les solutions concentrées. Dans les éprouvettes contenant ces solutions, le dépôt envahit tout le fond, sous forme d'un précipité blanc, très adhérent aux parois et qui s'élève jusqu'aux parties verticales du

récipient. Quand on considère les variations de forme du dépôt dans ces solutions diversement concentrées, on voit le diamètre de la tache hémisphérique diminuer, à mesure que s'étend le précipité adhérent au verre, dans des solutions de concentration croissante.

L'existence de cette tache nous indique que les ions n'ont pu déterminer l'adhérence des particules au verre, ni probablement des particules entre elles. La tache ne doit, en effet, sa formation, qu'à l'accumulation des particules au fond, sous l'influence de la pesanteur. L'absence de tache décèle l'action de l'ion, réduisant les répulsions entre les particules et le verre. On pourrait, semble-t-il, baser une méthode de mesure des phénomènes de la sédimentation, sur l'observation de ces processus de suspension.

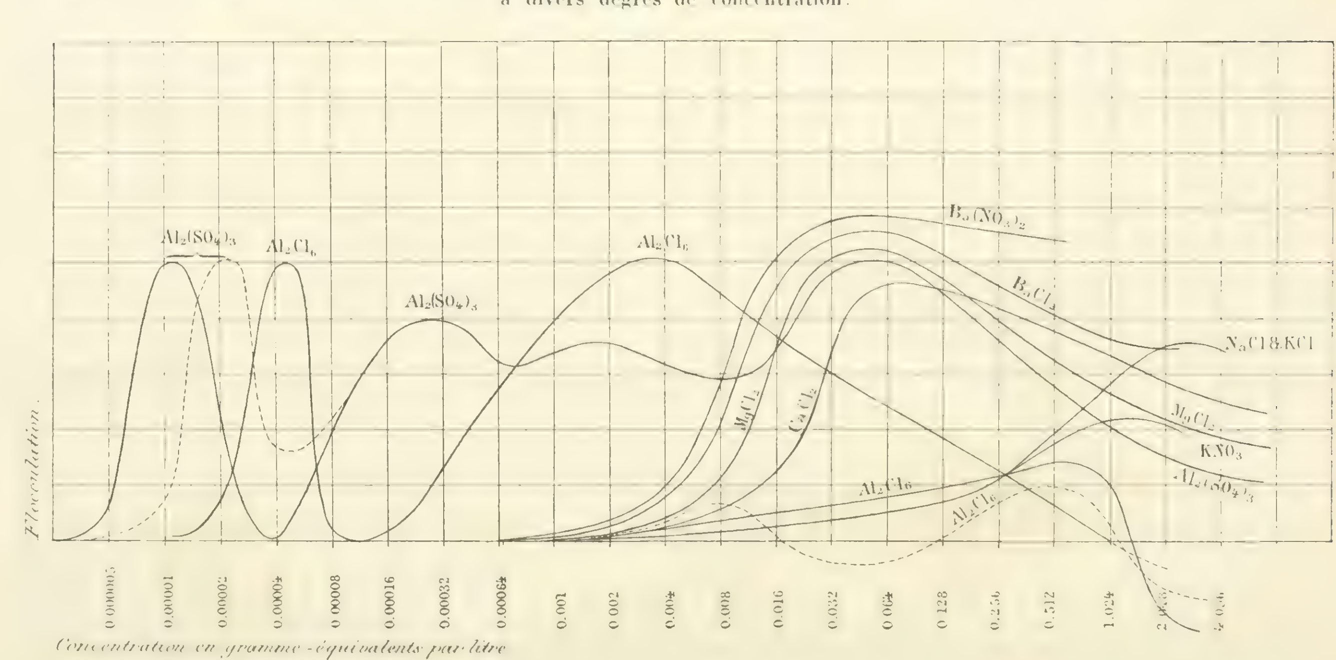
Les courbes reproduites sur la figure (fig. 1), ont été obtenues de la façon indiquée plus haut, elles donnent les résultats essentiels d'une longue série d'expériences.

Prenant comme point de départ la courbe typique fournie par $Mg\,Cl_2$, on voit que la solution de ce sel n'affecte en rien le dépôt en dessous de 0,001 et qu'à partir de ce moment, il entre en action de 0.004 à 0.016, atteignant son maximum d'action précipitante à 0.032. Son action se maintient un certain temps, pour les solutions plus concentrées, en diminuant insensiblement jusqu'à 0.512 où elle est redescendue au même niveau que de 0.008 à 0.016. Au delà de cette limite, le degré de concentration paraît indifférent. Il est probable que dans ces solutions concentrées, la viscosité et l'augmentation de la densité interviennent, pour retarder la vitesse de précipitation. Les autres sels divalents se comportent à peu près comme $Mg\,Cl_2$; ils agissent plus ou moins activement, mais suivent des courbes sensiblement parallèles ; on remarque cependant que $Ba\,(NO_3)_2$ conserve son action précipitante à des concentrations exceptionnelles. Les sels divalents étudiés se rangent dans l'ordre suivant, d'après l'intensité de leur action ;

1. $Ba\,(NO_3)_2$; $Ba\,Cl_2$;
2. $Mg\,Cl_2$;
3. $Ca\,Cl_2$;
4. $Mg\,SO_4$.

Nous avons tracé les courbes fournies par deux sels

Fig. 1. — Courbes comparatives indiquant les effets sur la sédimentation de sels monovalents divalents et trivalents, à divers degrés de concentration.



monovalents Na Cl, KNO_3 : comparées aux précédentes, elles montrent un contraste remarquable. Au degré de concentration où les sels divalents exercent leur action maxima, le sel monovalent ne produit aucun effet sur la précipitation, le résultat atteint en ce moment étant à peu près le même que dans l'eau distillée. Ce n'est qu'à 0.064 que l'action de ces sels monovalents commence à se dessiner ; elle augmente lentement avec la concentration jusqu'à 2.048, puis au delà et jusqu'à la saturation, elle reste fixe ou diminue insensiblement.

Un fait mérite ici d'être noté : la courbe des sels monovalents croise celle des sels divalents. Il y a donc un degré de concentration, pour ces solutions, où l'action des sels monovalents et divalents sur la précipitation sera la même. Pour Na Cl et KCl (qui agissent à peu près de même), ce degré de concentration est entre 0.512 et 1.024. Pour KNO_3 l'expérience n'a pas montré semblable coïncidence avec $Mg\,Cl_2$.

Passons aux sels trivalents, où la difficulté de trouver des solutions appropriées a limité notre étude à l'examen de $Al_2\,Cl_6$ et $Al_2\,(SO_4)_3$. Ce sont deux sels très acides, circonstance qui, d'après les résultats obtenus par MM. Linder et Picton, et par M. Hardy, doit compliquer leurs effets. Le chlorure présente, en fait, des particularités très remarquables, des variations d'action, dont la cause m'échappe. Elles ressortent facilement de la comparaison des courbes de ce sel, en diverses expériences portées sur notre figure. Ainsi on verra, vers le centre du diagramme, que tantôt les courbes de ce sel indiquent qu'il n'exerce aucune action sur la précipitation, ou qu'il agit comme un sel monovalent, et que tantôt ces courbes témoignent, entre 0.002 et 0.004, d'actions aussi intenses que celle des sels divalents. Je ne trouve d'explication de ce fait ni dans la nature des particules en suspension (les deux observations peuvent se faire avec le kaolin), ni dans la température (les trois courbes représentées ont été obtenues en expérimentant à une même température de 15 c.), ni dans la densité, ou le degré de ténuité des matières en suspension. Il est vraisemblable que l'explication doit être cherchée dans le sens du signe électrique des particules en suspension dans la solution. Le sel employé était de même origine dans les trois expériences portées sur le diagramme. Les trois courbes coïncident, en montrant une action minima à la concentration 1.024, au-delà de laquelle

l'effet produit sur la précipitation est un retard. Il faut encore noter l'action momentanée, singulièrement active, développée à la concentration si basse de 0.00004, et la cessation brusque de cette action à la concentration voisine de 0.00008, qui même peut provoquer un retard sur la précipitation normale.

Le sulfate d'aluminium présente des faits analogues à ceux qui ont été relevés dans l'étude de l'action du chlorure d'aluminium, mais à l'inverse de celui-ci il ne perd jamais son action sur la précipitation, dans les limites du diagramme où agissent les sels divalents. Comme le chlorure, il présente un maximum d'action, passager, aux basses concentrations ; la ligne ponctuée correspond à une variante assez fréquente. La courbe au-delà de ce point descend brusquement, et l'action du sel sur la précipitation peut même devenir nulle ; à ce moment, la tache blanche est très visible en fond, elle n'existe qu'alors. On l'observe à 0.00004, tandis qu'elle n'existait pas à 0.000.005.

Revenant à la courbe du diagramme, on constate que pour les concentrations croissantes, l'action de la solution reprend graduellement et présente deux maxima consécutifs à 0.00032 et à 0.032. Au-delà de ce point elle devient parallèle à celle des sels divalents, pour tomber avec elle, quand la concentration de la solution devient élevée. On voit donc qu'il y a une sorte de périodicité dans le mode d'action des sels trivalents.

On devra peut-être rapporter, comme j'essaierai de le montrer, à l'influence d'un changement du signe électrique des particules, la diminution et parfois l'absence de toute action de la solution sur la précipitation, à certains dégrés de concentration. C'est une question qui mériterait de nouvelles recherches expérimentales, mais nous devons à regret les remettre à plus tard.

Les courbes que nous venons de dresser nous paraissent obéir, pour divers degrés de concentration, à la loi qui régit la coagulation des corps colloïdes. C'est-à-dire que si nous prenons le pouvoir flocculant de Na Cl comme unité, celui du sel divalent devra être 32 fois plus fort, et celui du sel trivalent 1023 fois, ou, si l'on appelle C un degré déterminé de concentration de Na Cl, les concentrations $\frac{C}{32}$ des sels divalents, et $\frac{C}{1023}$ des sels trivalents, devront agir avec la

même intensité. Or, si on se reporte au diagramme des courbes, on constate qu'en effet, l'action d'un chlorure monovalent à la concentration 4.096 est approximativement équivalent à celle d'un chlorure bivalent à $\frac{4.096}{32} = 0.128$, et à celle d'un sulfate trivalent à $\frac{4.096}{1026} = 0.004$; de plus, le rapport des concentrations peut être bien reporté sur la gauche du diagramme, en conservant cependant sensiblement les mêmes pouvoirs floculants, pour les trois catégories de sels. Cette observation est en accord avec l'opinion que le métal est l'ion effectif.

Il faut cependant reconnaître que cette loi ne suffit pas à grouper harmoniquement tous les phénomènes observés. Elle ne s'applique pas également à tous les degrés de concentration, comme suffisent à le montrer à première vue les formes variées des courbes. Elle ne vaut que comme une approximation, applicable à certains degrés de concentration ; elle ne s'applique pas, notamment, au voisinage des points de rencontre des courbes des divers sels monovalents, divalents et trivalents, car ici, des concentrations *égales* amènent des résultats à peu près identiques. Les points d'action nulle échappent aussi à cette loi.

Quoi qu'il en soit, il ne demeure pas moins une remarquable coïncidence des faits avec la théorie. Ainsi, dans les solutions très concentrées, il n'y a guère, ou pas du tout, de différences entre l'action des sels monovalents, divalents et trivalents. C'est même un fait général, si l'on fait abstraction du cas de Al_2Cl_6. Les solutions très concentrées, dépassant le degré 0.512, agissant d'une façon identique sur la précipitation des matières en suspension, quelle que soit la composition chimique du sel dissous. Peut-être la viscosité et la densité de ces solutions entrent-elles en jeu dans ces conditions ; mais les viscosités relatives des divers sels monovalents, divalents et trivalents ne sont pas assez distinctes, pour qu'on puisse leur attribuer ce résultat. Il est plus probable que la cause de l'égalité de floculation doit, dans ce cas, être cherchée dans un balancement des effets de la valence par une extrême concentration des ions.

Dans cette hypothèse, le parcours des courbes représenterait les effets intermédiaires entre deux concentrations extrêmes.

L'une suffisante pour submerger les effets de la valence, l'autre trop faible pour que la loi des hasards d'activité ionique ne s'applique plus, car les effets des charges ioniques ne paraissent pas pouvoir s'accumuler. Il y aurait donc des actions « restauratives ». Reconnaissons cependant que nos notions concernant le mécanisme intime de ces phénomènes sont encore insuffisantes, pour permettre de voir dans l'expression de ces idées, autre chose que de simples indications. La courbe aberrante fournie par $Al_2 Cl_6$, les activités extérieures et les points d'action nulle des sels d'alumine, suffiraient à nous rappeler que beaucoup nous échappe encore dans cette étude.

Un point surtout nous paraît devoir être élucidé, celui de l'influence de la densité et de la ténuité des matières en suspension. Il semble évident en effet que ces facteurs ne sauraient être négligés. Ainsi, j'ai reconnu que quand les matières en suspension sont plus fines, les courbes sont déviées à droite du diagramme ; observation qui tendrait à montrer qu'il faut une solution plus concentrée pour produire une action donnée sur un sédiment fin, que sur un sédiment relativement grossier. Il faut donc prendre en considération la dimension des particules, pour évaluer leurs chances de rencontre avec les ions. De même il faudrait aussi tenir compte de la densité ou du nombre des particules dans un volume déterminé, puisqu'il influe sur la rapidité de formation de grosses particules.

Le petit nombre d'expériences réalisées jusqu'ici ne permet guère d'aller plus loin. On peut encore noter que les différences de forme et de nature des particules insolubles essayées, paraissent sans action appréciable sur les résultats obtenus. Il est possible que l'assortiment des sédiments dans certains dépôts marins ait été influencé aussi par les causes qui ont provoqué des différences dans les précipitations des éprouvettes.

Une des particularités remarquables des expériences de M. Hardy est d'avoir appris les effets différents des acides et des alcalis sur les particules des corps colloïdes. Il a donné la preuve expérimentale directe, que les acides donnent aux particules colloïdes le caractère électro-positif, et les alcalis le caractère électro-négatif. Il a montré de plus, que quand les particules colloïdes sont électro-positives, l'ion effectif est le radical du sel, c'est-à-dire l'ion électro-négatif. Lorsqu'au contraire les particules colloïdes sont électro-négatives, l'ion effectif

est le métal, c'est-à-dire l'ion électro-positif. Prenant ces résultats en considération, j'ai pu reconnaître expérimentalement, que dans une solution acide de $K_2 SO_4$ la précipitation se produit plus vite que dans une solution alcaline du même sel. Si l'ion actif est SO_4'' dans le premier cas, et K' dans le second, les différences de charge ionique suffisent à expliquer le résultat. J'ai également reconnu que la précipitation s'effectue plus rapidement dans des solutions alcalines de $Mg\,Cl_2$ et de $Ba\,Cl_2$ que dans des solutions acides de ces mêmes sels. Ce fait est encore en relation avec un changement de signe dû à l'acidité ou à l'alcalinité, car ici le radical est monovalent et le métal divalent.

On peut encore noter une variation dans la vitesse de précipitation des particules, dans les solutions acides ne comportant pas d'autre électrolyte, et dans les solutions alcalines. Dans celles-ci, les particules restent parfois indéfiniment en suspension, se déposant beaucoup moins vite que dans l'eau pure. Dans les solutions acides, au contraire, il y a accélération dans le dépôt.

Il est encore bien difficile actuellement d'esquisser une théorie adéquate pour le groupement de tous les faits observés relativement à la coagulation des corps colloïdes, l'endosmose électrique et autres phénomèmes connexes. On a déjà interprété un certain nombre d'entre eux, et non sans succès, en supposant l'existence de couches électriques répulsives. On ne peut dire si l'existence de semblables couches devrait être attribuée à quelque source inconnue de séparation électrique agissant à la limite des liquides et des solides, ou plus simplement, à des arrangement et aggrégation d'ions sous l'influence d'une tension superficielle dissymétrique. Le fait que des bulles de gaz prennent part à l'endosmose électrique, et possèdent par conséquent une couche électrique interne, aussi bien que des particules solides ou liquides en suspension, tendrait à montrer que la présence d'un solide, sec ou mouillé, n'est pas indispensable au phénomène, mais que celui-ci dépend, au moins en partie, de l'existence d'une surface limite liquide ou de forme courbe accentuée. Ajoutons que les expériences de MM. Reinold et Rücker (1) sur la résistance de lames de savon, laissent inexpliqué un degré anormal de conductibilité, auquel on pourrait

(1) Phil. Trans. 1893, p. 505.

apparemment atteindre par l'agrégation superficielle des ions.

Dans cette interprétation, l'hydroxyle constituerait habituellement l'ion interne, attendu qu'en général dans les phénomènes de ce genre (endosmose électrique, effets électriques développés par le mouvement de l'eau dans les tubes fins, effets de contact de métaux et de l'eau pure), c'est la couche interne qui est normalement électro-négative. Mais que cette hypothèse ionique soit ou non admissible, il faut cependant en outre, faire encore intervenir quelque rétention superficielle d'ions, pour comprendre les données expérimentales.

Si la particule est électro-négative, nous supposons que des ions positifs agissent sur cette couche interne, en se combinant avec l'hydroxyle, ou en apportant de l'électricité positive. Il semble que parmi des ions monovalents positifs, l'hydrogène, se distingue, quant à ses effets, par sa grande vélocité ionique et par sa capacité de combinaison avec l'hydroxyle, le fixant pour ainsi dire dans une combinaison faiblement ionisée. D'autre part, parmi les ions monovalents négatifs, H-O se distingue aussi par sa plus grande vélocité ionique, et par sa propriété de renverser l'équilibre des ions positifs et négatifs existant habituellement dans l'eau pure. Dans ces conditions, l'action essentielle des acides et des alcalis consisterait à apporter H et H-O. Ils neutralisent, quand c'est un acide, la couche interne, si elle est négative ; et même la changent de signe par l'agrégation des ions positifs à la surface — si on suppose l'existence d'une tension superficielle retenant l'ion. Ils produisent les effets opposés, quand c'est un alcali, l'hydroxyle négatif, constituant alors l'ion actif. Dans l'un et l'autre cas, nous attribuons aux acides la diminution d'une couche électrique interne négative, ou son changement, et aux alcalis, le renforcement de la couche interne. Le premier effet peut hâter la précipitation, et le second la retarder, comme l'apprend l'observation.

Si l'on vient à comparer les quantités requises pour produire la coagulation dans les expériences de M. Hardy, avec celles qui seraient théoriquement nécessaires dans l'hypothèse que la neutralisation d'une couche interne négative est la condition essentielle de le coagulation (ou de la flocculation) dans le cas de particules normales électro-négatives, et celle d'une couche interne positive dans le cas de particules électro-positives, on découvre entre elles un accord remarquable.

Ainsi, les effets des acides sur des particules *électro-négatives* devraient varier proportionnellement à la valence de l'acide. Or M. Hardy a trouvé, dans ses expériences sur le mastic-gomme colloïde, que HCl doit avoir une concentration de 1 gramme équivalent en 260 litres, tandis qu'il suffit à $H_2 SO_4$ de 1 gramme équivalent en 460 litres, pour produire des coagulations équivalentes. Les sels agissent par leur ion positif, et c'est ce que montrent les résultats acquis : $Mg SO_4$ (1 en 68), $Ba Cl_2$ (1 en 86), Na Cl (1 en 8), $N_2 SO_4$ (1 en 8). Les alcalis monovalents peuvent très bien n'avoir aucune action coagulante, apportant dans H-O, un ion négatif plus actif que leur ion monovalent positif. Ainsi NH_4 HO n'agit pas sur la coagulation, tandis que KHO et Na HO, qui n'ont pas d'action sur la gomme, agissent un peu sur l'or colloïdal. Quand toutefois il s'agit d'un alcali bivalent, le métal doit prévaloir : et en réalité Ba $(HO)_2$ agit dans la proportion de 1 en 40. 8.

Quand les acides agissent sur des particules *électro-positives* — c'est-à-dire qui ont une couche interne positive, — l'action des électrolytes peut être très différente. Leur effet sera très faible si cet acide est monovalent, puisqu'il n'a plus ici l'avantage de la grande vélocité ionique de leur ion H. S'il est bivalent, leur radical, en vertu de la loi du carré et du cube, devra être très actif. M. Hardy trouve que HCl et HNO_3 nécessitent des concentrations de 1 en 1.8 pour produire les mêmes effets de coagulation que $H_2 SO_4$ en proportion de 1 en 1000. Les sels, dans ce cas, agissent par leur ion négatif et l'effet sur la valence peut s'exprimer de la façon suivante : K_2 S O_4 (1 en 3200), Ba Cl_2 (1 en 6), Na Cl (1 en 20). Les alcalis doivent agir puissamment en raison de leur hydroxyle, et leur action doit croître avec leur valence ; et il arrive en effet que Ba $(HO)_2$ en proportion de 1 en 2000 est aussi actif que NHO en proportion de 1 en 1000.

Il faut probablement attribuer aux déplacements chimiques complexes, qui président à la solution dans l'eau de sels acides, tels que les sulfates et les chlorures d'aluminium, les caractères anormaux de leur effet sur la coagulation. Ils peuvent, en effet, quand ils dépassent une certaine concentration, et eu égard à la charge relativement élevée des ions trivalents, renverser le signe des matières en suspension, en développant de nouvelles conditions de répulsion ; quant au chlorure, où il n'y a qu'un ion monovalent de signe opposé, le développe-

ment de ces nouvelles conditions peut préserver les particules en suspension et expliquer de la sorte le retard observé. Il peut se faire également pour le sulfate, que l'action de l'ion trivalent, non compliquée d'effets de renversement, soit la source principale des effets observés aux basses concentrations.

Dans tous les cas, les particules voisines adhèrent, conformément à la théorie, quand les conjonctions accidentelles des ions amènent une neutralisation. Il semble cependant, du moins pour la flocculation, que l'union peut se produire, sous l'influence d'un rapprochement mécanique. Ainsi, on constate que les matières en suspension, quand elles existent en abondance, se déposent plus vite, et offrent une apparente flocculation, quand on les secoue ou les mélange brusquement ; mais on ne peut, dans ce cas, obtenir de clarification complète du liquide. Quand le contact entre particules s'est produit, il doit se maintenir en raison de la tendance des moindres surfaces (la production des surfaces déterminant une dépense d'énergie). L'influence de l'agitation sur la flocculation a dû influencer par conséquent la formation des sédiments.

Les observations précédentes, quelque incomplètes et insuffisantes qu'elles soient, suffisent cependant à apprendre que le mécanisme intime de la sédimentation est réglé par les lois de la physique moléculaire, de la chimie et de l'électricité. Il devient hasardeux d'aller actuellement plus loin dans cette voie, puisqu'on ne saurait émettre que de simples spéculations. Il semble établi par l'influence des valences sur l'action précipitante des sels, même en présence de complications secondaires, que l'ionisation des dissolutions salines règle leur action sur la précipitation. Les solutions contenant des molécules non ionisées, comme celles du sucre de canne ou de raisin, ne produisent en effet aucun effet sur la précipitation, à part un petit retard, attribuable à la viscosité, quand elles sont très concentrées.

Si enfin, nous cherchons à appliquer ces données à la géologie, on est frappé de leur importance. Nous voyons, comme nous l'annoncions en débutant, que la distribution des sédiments marins serait toute autre qu'elle n'est, sans l'intervention des charges ioniques dans la flocculation et la précipitation des troubles en suspension. Sans elle, le Gulf-stream qui traverse l'Atlantique dans une période de 80 à 100 jours, aurait pu transporter les boues du Mississippi sur les côtes

occidentales d'Europe. Sans l'influence des électrolytes, les continents formés essentiellement de débris clastiques marins, n'auraient pas admis les accumulations de sédiments qu'on y observe, et leurs altitudes actuelles s'en seraient ressenties.

De nos jours, l'océan contient en solution les principaux sels suivants, en gramme-molécules et gramme-équivalents par kilog :

	GRAMME-MOLÉCULES	GRAMME-ÉQUIVALENTS
	—	—
$NaCl$	0.472	0.472
$MgCl_2$	0.040	0.080
$MgSO_4$	0.014	0.028
$CaSO_4$	0.009	0.018
K_2SO_4	0.005	0.010

La comparaison de ces chiffres montre, d'après la loi du carré et du cube, que $MgCl_2$ se trouve dans l'eau de mer avec un plus grand pouvoir coagulant que $NaCl$; que $MgSO_4$ ne lui est qu'un peu supérieur, en raison de son inonisation inférieure ; et que $CaSO_4$ a un pouvoir supérieur à celui de $NaCl$, si l'on attribue à $CaSO_4$ un coefficient d'ionisation un peu inférieur à celui du $NaCl$ présent.

Les expériences comparatives, faites sur des solutions salines différentes, aux degrés de concentration précités, apprennent que ces sels se classent dans l'ordre suivant, relativement à leur activité flocculante : $CaSO_4$ en première ligne, puis $MgSO_4$ $MgCl_2$, $NaCl$ à peu près égaux, et K_2SO_4 à peu près sans effet.

Mais dans la nature, on est en présence d'électrolytes mélangés. Or MM. Picton et Linder ont trouvé que les actions coagulantes de mélange de sels du même groupe de valences, s'ajoutaient, tandis que ces actions ne s'ajoutaient plus, quand on faisait intervenir des doses de sels de valences différentes. J'ai reconnu que dans des proportions équi-flocculantes, le mélange de $MgCl_2$ à $BaCl_2$ était plus actif, que celui de $MgCl_2$ à $NaCl$. L'effet *inhibitoire* signalé par MM. Picton et Linder (l. c., p. 67), serait donc ici reconnaissable. Il est probable que de semblables effets inhibitoires influencent aussi l'activité propre des électrolytes répandus dans la mer.

Les petites quantités des métaux entraînées, d'après MM. Picton et Linder, par les particules colloïdes, doivent également être prises en considération dans l'étude des sédimentations. Il faut leur attribuer les ions des valences les plus élevées.

Il fait aussi remarquer, à ce propos, que les effets coagulants des ions sur les hydrates d'aluminium sont probablement plus ou moins causes de l'absence de sels d'aluminium dans la mer.

D'autres phénomènes de la sédimentation trouvent encore ici leur explication. Ainsi on peut attribuer la compacité plus grande des sédiments marins, aux actions flocculantes développées par l'activité électrique des ions en déchargeant ou neutralisant les couches électriques répulsives : La production de cette compacité entraîne diverses conséquences. Ainsi, si on vient à secouer une éprouvette renfermant un dépôt flocculé, dérivé d'une solution saline, on verra qu'il est impossible de faire reprendre à ces flocons leur état pulvérulent primitif. On ne peut donc reproduire mécaniquement le phénomène inverse de la flocculation. C'est une raison pour laquelle les sédiments ballotés par les vagues dans les estuaires marins, arrivent à se redéposer avec une si grande rapidité. Ce fait a dû contribuer à diminuer la dissémination lointaine des sédiments.

Les causes qui président aux sédimentations dans la nature sont multiples, elles varient avec la grosseur des sédiments. On peut les répartir de la façon suivante :

1. — Sédiments à gros grains, les grains étant trop gros pour qu'il puisse se produire de flocons. Le dépôt, dans ce cas, est soumis aux seules lois de la pesanteur, agissant indépendamment sur les divers grains ; il s'opère plus rapidement dans l'eau douce, que dans l'eau salée.

2. — Sédiments fins, à grains suffisamment gros, pour qu'ils se déposent lentement dans une eau douce tranquille. Le dépôt, dans ce cas, est accéléré dans les eaux marines par le développement des flocons.

3. — Sédiments très fins, assez fins pour rester indéfiniment en suspension dans une eau douce à l'état de repos. La précipation se produira alors dans les eaux marines, déterminée par la seule influence des actions ioniques.

Entre ces trois cas, il y a naturellement tous les intermédiaires. Nombre de grès doivent uniquement leur formation à la pesanteur ; mais la flocculation a pu intervenir plus ou moins dans la formation des grès à grains fins. La plupart des argilites, schistes et phyllades ont été formés sous l'influence des actions considérées dans ce mémoire.

PRÉSENTATION DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE L'ALGÉRIE

(3e ÉDITION).

par M. **E. FICHEUR**

J'ai l'honneur de présenter au Congrès International, au nom de M. Pouyanne, Inspecteur général des Mines, Directeur du Service Géologique de l'Algérie, la troisième édition de la Carte géologique de cette contrée, à l'échelle du 800.000e.

Cette Carte, établie sur les 4 feuilles de l'État-Major, offre un résumé de l'état actuel de la géologie algérienne, et comporte, relativement à l'édition précédente, un ensemble de rectifications d'une importance assez réelle, en même temps que le comblement d'assez de lacunes, pour justifier la suppression du terme de « *provisoire* » appliqué aux Cartes d'ensemble antérieurement publiées. Il est bon de rappeler en quelques mots les grandes étapes des progrès réalisés dans nos connaissances sur l'Algérie.

La première édition provisoire de la Carte générale au 800.000e, publiée en 1881, se composait de deux parties : l'une comprenant les départements d'Alger et d'Oran, préparée par les soins de MM. Pomel et Pouyanne, l'autre renfermant le département de Constantine, établie par M. Tissot. Malgré de nombreuses lacunes et des limites souvent indécises, ces cartes présentaient pour la première fois un ensemble, dessinant les grandes lignes stratigraphiques, et servaient de canevas aux travaux ultérieurs.

En 1889, à l'occasion de l'Exposition Universelle de Paris, une deuxième édition provisoire, rectifiée et unifiée par MM. Pomel et Pouyanne, réalisait des progrès considérables, en restreignant de plus en plus les lacunes et en établissant dans la série sédimentaire la succession des divisions stratigraphiques en harmonie avec les classifications adoptées.

La carte actuelle a été établie d'après les travaux effectués

de 1890 à 1900 par les collaborateurs, qui se sont efforcés, chacun dans la région qui leur a été spécialement confiée, de combler les lacunes, et de rectifier les interprétations antérieures basées sur des observations rapides, que l'absence ou la défectuosité des Cartes topographiques, aussi bien que les difficultés de parcours, avaient rendues forcément très sommaires. C'est grâce à la réunion de ces travaux, joints aux documents précédemment constitués par nos devanciers, au premier rang desquels se placent *Pomel* et *Tissot*, que nous pouvons offrir aujourd'hui, avec cette carte, une unité suffisamment précise pour la géologie générale de l'Algérie.

COLLABORATION. — Chacun des Collaborateurs a fourni à cette œuvre une part importante, tant par des études régionales que par des recherches détaillées sur des questions spéciales de stratigraphie et de tectonique. Les diverses régions sont devenues de jour en jour plus accessibles à l'investigation, et les études précises ont été rendues abordables grâce à la publication progressive des feuilles de l'État-major au 50.000e pour le Tell, au 200.000e pour les plateaux et la chaîne saharienne : nous en souhaitons le prochain achèvement.

M. *Blayac* a été chargé de la révision d'une partie de la province de *Constantine*, dans la région de Guelma et le bassin de l'*Oued-Cherf* ; il a étendu ses études aux régions voisines de Soukahras, de Tébessa et d'Aïn-Beida, et a fourni de nombreuses rectifications sur différents points de la Province. Ses travaux se sont portés principalement sur le Crétacé et l'Éocène, et ont donné une contribution importante à l'étude du Trias.

M. *Brives* s'est occupé d'une façon toute spéciale et avec une activité digne des plus grands éloges, de la bordure du *Bassin du Chélif* et de la chaîne du *Dahra*, depuis la région de Médéa jusqu'à la plaine de l'Habra. Les terrains néogènes, qui ont fait l'objet de ses recherches détaillées, lui ont fourni des documents précieux pour la classification, mais les questions se rattachant à la stratigraphie et à la tectonique des terrains secondaires de la chaîne littorale ont obtenu également d'importantes solutions.

M. *Flamand* a consacré de longues et patientes recherches à l'étude des terrains secondaires du *Sud-Oranais*, depuis la région de *Saïda* jusqu'au *Sahara*. Les chaînons des Plateaux

Oranais, et toute la chaîne des Ksour, depuis l'extrémité occidentale du Djebel-Amour jusqu'à la frontière marocaine, lui ont donné des résultats nouveaux et fort intéressants sur le Jurassique et le Trias. Il a su conduire à bonne fin les tracés géologiques qui ont permis de modifier d'une façon radicale la carte de ces régions, à peine entrevues avant lui. En outre, les dépôts alluvionnaires des Bassins des Chotts Oranais ont été l'objet d'une classification nouvelle, qui a été appliquée à une grande partie du Sahara-Oranais.

M. *Gentil* a conduit d'une façon remarquable ses études sur les régions volcaniques d'*Aïn-Temouchent* et de la *Basse-Tafna*, en étendant ses investigations aux terrains tertiaires de ce Bassin jusqu'au voisinage de Tlemcen. Il a poursuivi ensuite de proche en proche ses recherches aux environs d'Oran, dont les terrains schisteux ont reçu une interprétation nouvelle. Une contribution importante a été apportée par ses études à la question des terrains triasiques. Dans le département d'*Alger*, il a obtenu des résultats intéressants dans la région de Miliana.

M. *Repelin* a entrepris l'étude du massif important de l'*Ouarsenis*, dont les terrains crétacés et tertiaires, depuis la région de Teniet-el-Had jusqu'à la Mina ont été méthodiquement classés. Ses travaux ont amené des modifications très notables dans la Carte de ce massif, notamment pour toute la partie méridionale, par le développement, inconnu jusqu'alors, des terrains éocènes et miocènes.

M. *Ritter* a mené à bonne fin l'étude stratigraphique et tectonique de la partie centrale de l'Atlas Saharien, comprenant le *Djebel-Amour* et les *Monts des Ouled-Nayl*, entre les Plateaux d'Alger et le Sahara de Laghouat. Ses tracés géologiques ont mis en relief, d'une façon très claire, la structure régulière de ces chaînons, et amené quelques modifications relatives aux terrains jurassiques.

M. *Joly*, dans une collaboration récente, a fourni des documents nouveaux sur la *région de Chellala*, et une partie des Plateaux d'Alger.

Enfin, pour ma part, dans le *Département d'Alger*, j'ai cherché à débrouiller la tectonique si complexe du massif de *Blida*, et je me suis occupé de la région de *Médéa* et des *monts du Titteri*. Dans l'Est, j'ai étudié le *Bassin de Constantine* et établi la classification des assises oligocènes : la

révision de la région de Batna et du massif de *l'Aurès* a donné lieu à une étude tectonique. Ma tâche a eu principalement pour but la rectification, en diverses régions, des attributions stratigraphiques et de nombreuses questions de détail rendues abordables par les documents cartographiques récents.

Modifications principales. — De vastes régions, dont la géologie avait été à peine ébauchée jusqu'alors, ont été l'objet d'une transformation complète ou de rectifications profondes qui leur donnent un aspect entièrement nouveau sur la carte ; je citerai en particulier la chaîne saharienne, dans les parties centrale et occidentale, les plateaux oranais et algériens. Sur d'autres points, bien que des modifications ne s'appliquent qu'à des surfaces plus restreintes, elles n'en ont pas moins la plus grande importance. Les tracés actuels éclairent d'une façon précise les grandes lignes directrices de l'orographie générale.

Au point de vue stratigraphique, les données nouvelles les plus saillantes ont trait à la reconnaissance des terrains anté-jurassiques, principalement du Trias, et aussi des formations oligocènes continentales aussi bien dans le Tell que dans la chaîne saharienne, et au Sahara.

Ces principales modifications seront indiquées en suivant la série des formations géologiques.

I. Schistes anciens : *Archéen et Précambrien.* — La série des schistes cristallins et des schistes argileux plus ou moins détritiques, se trouve étroitement unie dans les massifs anciens de la zone littorale depuis le Bouzaréa (Alger) jusqu'à Bône, en sorte qu'il paraît rationnel, au point de vue descriptif, de réunir dans un même groupe ces deux systèmes :

1° *Système Archéen* : Schistes cristallins ; micaschistes, gneiss granulitiques, calcaires cristallins et schistes micacés.

2° *Système Précambrien* : Schistes argileux et phyllades avec quarzites et conglomérats ; schistes granulitisés et calcaires cristallins. — Ces assises ont été séparées de l'Archéen dans une partie des massifs de la Kabylie et de Djidjelli. Aucune indication ne permet jusqu'ici d'assigner un âge à ces schistes, qui représentent peut-être un ou plusieurs termes de la série primaire ?

II. Terrains Primaires : 1° *Système Silurien? Schistes et quarzites des Traras.* — De nombreux lambeaux de cette formation ont été reconnus, jalonnant une longue traînée depuis la frontière marocaine (Garrouban) jusqu'au massif de Blida, le plus fréquemment en rapport avec les pointements de calcaires liasiques qui bordent la dépression du Chélif, à l'Est d'Orléansville : le Témoulga, le Doui, le Zaccar en présentent des affleurements importants ; dans le massif de Blida on retrouve ces schistes, avec les mêmes caractères que dans les Traras, développés sur une grande puissance dans l'axe principal (*Schistes de la Chiffa*).

Ces assises paraissent jusqu'ici dépourvues de fossiles, en sorte que leur attribution à l'un des termes de la série primaire reste hypothétique ; par leur faciès, ces schistes rappellent le Cambrien de la Montagne-Noire. Ils sont, d'autre part, entièrement distincts des schistes précambriens, dont ils se montrent complètement indépendants. Les lambeaux, échelonnés suivant la dépression du Chélif, paraissent les témoins d'une ancienne chaîne, démantelée avant le Crétacé.

2° *Système Permien*; *Poudingues et schistes du Djebel-Kahar.* — Nous attribuons au Permien, suivant l'opinion ancienne de Pomel, les poudingues et grès grossiers rouges et ferrugineux, surmontés de schistes violacés et verdâtres, qui sont le mieux caractérisés au Djebel-Kahar (Montagne des Lions d'Oran), et à l'Ouest des Traras (poudingues des Beni-Menir de M. Pouyanne). Par le fait d'une superposition anormale, les conglomérats surmontant, sur le flanc sud du Djebel-Kahar, les schistes d'Oran, avaient été attribués au Trias ou à l'Infralias dans la carte de 1889 ; ils sont en réalité nettement inférieurs à ces schistes reconnus depuis comme jurassiques et infra-crétacés.

C'est par analogie avec le Permien du Var que nous plaçons dans ce système ces assises détritiques qui se montrent du reste indépendantes des couches triasiques, sauf en un point de la région de la Tafna, où l'on a reconnu un très petit lambeau qui paraît bien antérieur au Trias. Plusieurs témoins importants de cette formation ont été reconnus, toujours compris, comme dans les Traras, entre les schistes siluriens et le Lias ; d'abord à Garrouban, schistes violacés, puis à la Cascade de Tifrit (Saïda) et enfin au Djebel Doui et au Zaccar. Ces relations indiquent dans la série primaire, les mêmes

lacunes, dans toute cette zone qui s'étend sur la moitié occidentale de l'Algérie.

III. Terrains Secondaires : 1° *Système Triasique* : L'attribution au Trias des pointements gypso-salins, avec leur cortège d'argiles irisées, de cargneules, souvent accompagnés de roches ophitiques, qui existent en si grand nombre dans toutes les régions, montagnes du Tell, plateaux et chaîne saharienne, est maintenant démontrée par la présence des fossiles, découverts au Chettaba (Constantine) par M. Goux, et sur quelques points dans l'Est (Soukahras) (MM. Blayac et Gentil) et dans l'Ouest (Aïn-Nouïssy, près Mostaganem) (M. Flamand). En outre les relations stratigraphiques ne peuvent laisser aucune hésitation pour les lambeaux de la Tafna et du Sud-Oranais.

Ces importants résultats sont une des heureuses conséquences de la Réunion de la Société Géologique de France en Algérie en octobre 1896 : c'est sous l'impulsion donnée par M. Marcel Bertrand que les recherches détaillées ont mis hors de doute l'existence du Trias, jalonné par ces pointements dont l'arrivée au jour au milieu de terrains de tout âge laisse encore subsister plus d'une énigme.

Nous avons rattaché à ce terrain, les masses de sel gemme (Rochers-de-Sel), si curieuses des Plateaux et de l'Atlas saharien.

Les lambeaux les plus importants se trouvent indiqués dans l'Est de la province de Constantine, à Soukahras, au Djebel Zouabi, sur les Plateaux d'Aïn-Yagout (M. Blayac), dans la région de Chellala (M. Joly), dans la Tafna (M. Gentil), au sud de Relizane (M. Brives) et dans le Sud-Oranais (M. Flamand), où ces affleurements apparaissent au centre de dômes elliptiques, dont les flancs sont formés par l'un des termes de la série jurassique et même par l'Infrà-Lias (Djebel Malah).

A Soukahras, les argiles irisées et cargneules sont liées intimement à la partie supérieure à des calcaires à *Mytilus*, paraissant se rapporter à l'Infrà-Lias.

Les schistes d'Oran, désignés antérieurement comme triasiques, appartiennent au Lias supérieur et à l'Oxfordien ; ceux du massif d'Arzeu doivent être attribués en majeure partie au Néocomien.

2° *Système Jurassique* : A. *Série liasique* : L'Infrà-Lias a été reconnu à Tifrit (Saïda) par M. Flamand ; il est caractérisé par des dolomies, calcaires siliceux et grès à Cardinies, surmontés des calcaires à spiriférines du Lias inférieur. Des assises analogues existent à la base du Lias, et au-dessus du Trias au Djebel-Malah de Naâma (Sud-Oranais). L'importance de ces lambeaux a paru nécessiter une distinction en faveur de ces assises.

Le Lias inférieur et moyen, composé de calcaires massifs plus ou moins siliceux, que surmonte le Lias supérieur formé de marno-calcaires et petits bancs calcaires souvent très fossilifères, joue un rôle de premier ordre dans la constitution des chaînes saillantes du Tell. Outre les zones précédemment connues, la carte signale une série de pointements calcaires, accompagnant généralement les schistes siluriens dans les chaînons saillants de la ligne du Chélif. Ces lambeaux commencent au sud d'Orléansville, s'échelonnent vers l'Est par le Témoulga, les collines des Attafs, le Doui, le Zaccar, et se retrouvent disséminés en grand nombre dans le massif de Blida.

La zone calcaréo-dolomitique, attribuée anciennement au Dogger, dans la chaîne du Touggour (Batna), se rapporte également au Lias, d'après la découverte de fossiles, faite dans l'une des excursions de la Société Géologique en 1896 ; il en est de même de la zone axiale du Bou-Thaleb.

Dans le Sud-Oranais, le Lias supérieur, très fossilifère à Aïn-Ouarka, occupe de longues et étroites bandes au Djebel-Malah, et à la base des dolomies de la chaîne du Djebel Antar-Guettar (M. Flamand).

B. *Série Jurassique.* Divisée en trois groupes : *Dogger*, *Jurassique moyen* du Callovien au Séquanien inclus, *Jurassique supérieur.* — Ces divisions ne pouvaient pas être appliquées d'une manière uniforme par suite de la grande diversité des faciès de la série jurassique. Nous avons maintenu, pour le massif de Saïda-Tlemcen, les quatre divisions antérieurement établies d'après des caractères lithologiques bien tranchés, en séparant l'Oxfordien, des assises gréseuses du Séquanien qui s'y rattachent insensiblement. Les limites ont été modifiées par les études récentes qui ont fait reconnaître comme Crétacé une partie du massif entre Saïda et Daya, de même qu'à l'Est de Frenda. Dans la région de Chellala, les différents étages depuis le Dogger ont été dis-

tingués (M. Joly), mais l'extension indiquée précédemment a été très réduite par la reconnaissance du Crétacé dans le Djebel Kosni.

Dans le Sahel d'Oran, une partie des schistes qui paraissent inférieurs au Lias par suite de déversement, a été attribuée à l'Oxfordien d'après la découverte de fossiles faite par M. Doumergue. Par analogie, des couches analogues dans le massif des Traras ont subi la même attribution.

Dans la province de Constantine, la faible extension en largeur des bandes jurassiques de la chaîne du Touggour (Batna), a conduit à les réunir en une seule zone. Plusieurs affleurements de calcaires dolomitiques du Djebel Mestaoua, attribués antérieurement au Jurassique, ont été rattachés au Néocomien.

Dans le Sud-Oranais, les assises jurassiques jouent un rôle de plus en plus important en avançant vers l'Ouest et le Nord, et dessinent les axes principaux. En dehors de quelques zones nettement attribuées au Bathonien par de belles séries de fossiles (M. Flamand), la série jurassique jusqu'au Séquanien inclus, se compose d'assises de faciès semblable, grès et calcaires gréseux, peu fossilifères, et dont la limite supérieure est indiquée par le Kimeridgien fossilifère de Géryville. — C'est à ce groupe supérieur que nous continuons à attribuer les axes jurassiques des chaînons du Sud-Algérien.

3º *Système Crétacique.* — A cause de l'importance des formations crétacées en Algérie, la division en trois groupes a été conservée, parce que chacun d'eux correspond à un ensemble de caractères lithologiques bien tranchés, et que les différents étages, nettement délimités dans les chaînons de l'Atlas Saharien, dessinent de la manière la plus expressive la structure des diverses sections orographiques. Pour la majeure partie de la chaîne Saharienne, dans le Sud-Algérien et le Sud-Oranais, nous avons jugé utile d'établir une subdivision dans la série infracrétacée, en séparant l'assise des grès albiens (grès à dragées de Pomel), dont l'influence est si remarquable, par son développement, sur le relief et la constitution générale du pays.

A. *Série Infracrétacique.* — A l'exception de la séparation indiquée pour les grès albiens de la chaîne Saharienne, la série infracrétacée comporte les termes du Néocomien, de

l'Aptien et de l'Albien, dans le Tell, où la division en étages n'est pas toujours facile. L'analogie de faciès de l'Albien argilo-gréseux avec l'Aptien, et même avec certaines assises du Néocomien, a conduit à séparer cet étage de la série médio-crétacée, à laquelle il avait été réuni dans l'édition antérieure, leur distinction étant très nette par le changement absolu de faciès.

B. *Série Médio-crétacique.* — Le Crétacé moyen comprend le Cénomanien et le Turonien, constitués par des assises de marnes et calcaires ; ces derniers jouent un rôle saillant dans l'orographie.

C. *Série Suprà-crétacique.* — Un ensemble d'assises de marnes et de calcaires, à faciès variés dans le Tell ou dans la Chaîne saharienne, comprend tous les termes du Crétacé supérieur, du Santonien au Danien. L'assise supérieure qui termine le Crétacé sur le littoral, à l'ouest de Bougie, est formée d'argiles et grès, rapportés au Maestrichtien.

D'importantes rectifications ont été établies dans la distribution des assises crétacées. Dans le Tell, le massif de Miliana, l'Atlas Métidjien, le massif de l'Ouarsenis ont été profondément modifiés dans leur aspect géologique.

Le Tell des provinces de Constantine et d'Oran a donné lieu également à des changements notables, dans la répartition des étages.

Dans la chaîne saharienne, Sud-Oranais, et Sud-Algérien, grâce aux études méthodiques, les lignes orogéniques sont nettement dessinées, et se trouvent en harmonie avec les grandes zones de la partie orientale (Aurès, etc.).

IV. Terrains tertiaires. — 1° *Système Eocène.* A. *Eocène inférieur = Paléocène.* — Les limites de ce groupe ont été rectifiées dans la majeure partie de la province de Constantine, où les recherches sur les terrains à phosphates ont donné lieu à des études détaillées (M. Blayac). Des modifications concernant la séparation avec le Crétacé supérieur ont été faites dans une grande étendue du Tell Constantinois.

Dans la région médiane, l'extension de l'Eocène inférieur a été reconnue sur tout le flanc sud du massif de l'Ouarsenis (M. Repelin) se poursuivant dans la région oranaise, Bel-Abbès et Tafna (M. Gentil). La grande zone s'étend ainsi de la fron-

tière marocaine à l'extrémité de la Tunisie, avec des lacunes très réduites, dues principalement à la transgression miocène. La limite septentrionale atteint le bord de la plaine du Chélif, et s'applique au Nord de Constantine au massif ancien.

B. *Eocène moyen.* — Les limites de la zone étroite de la Kabylie et des lambeaux qui jalonnent cette série dans la région littorale à la bordure du massif ancien n'ont subi que des modifications sans grande importance.

C. *Eocène supérieur.* — Les argiles et grès à fucoïdes, classés dans cette série, paraissaient, sur la carte de 1889, limités du côté de l'Ouest par une ligne qui restait à l'Est du méridien d'Alger. La reconnaissance que nous avons faite de ces terrains vers l'Ouest, d'abord dans la région de Boghar, puis dans celle des Matmatas et de Teniet-el-Hâd, a été complétée par les observations de M. Repelin, indiquant l'extension de l'Eocène supérieur dans la partie Nord du massif de l'Ouarsenis jusqu'en bordure de la plaine du Chélif (Oued-Fodda, Oued-Riou).

De récentes observations avec M. Brives nous ont fait reconnaître l'existence des grès de cette série dans la région littorale, à l'Ouest de Tenès, sur le versant Nord du Dahra. Enfin, dans l'Ouest, M. Gentil a signalé la présence de cette formation dans le chaînon du Sebâ-Chiouk, à l'Est de la Tafna. Ces diverses constatations de l'Eocène supérieur dans l'Algérie occidentale permettent de jalonner vers le Maroc, le prolongement de cette formation, à laquelle devra probablement se rattacher la zone des grès et argiles à fucoïdes de Tanger (Coquand).

Sur toute l'étendue de la région tellienne en Algérie et en Tunisie, où nous avons pu l'observer au Sud du Zaghouan, cet étage de l'Eocène supérieur, que nous avons distingué sous le nom de *grès de la Medjana*, présente un faciès absolument uniforme.

Quant à l'étage supérieur, *grès de Numidie*, réuni au précédent sur la carte au 1/800.000ᵉ, il occupe une surface bien plus restreinte, limitée à la région littorale de la Province de Constantine, et ne paraît pas dépasser à l'Ouest l'entrée de la Kabylie (Ménerville).

2° *Système oligocène.* — Nous avons distingué dans ce groupe la formation marine et les dépôts d'origine continen-

tale, dont l'important développement constitue l'une des modifications les plus apparentes de cette carte.

A. *Oligocène marin.* — Les dépôts marins, qui paraissent devoir se rapporter au Tongrien, sont confinés dans la zone littorale de la Kabylie (poudingues et grès de Dellys). Nous continuons à y rattacher les lambeaux d'assises détritiques disséminés en quelques points élevés de la chaîne des Babors, depuis la vallée de la Soummam jusqu'au flanc du Tamesguida.

B. *Oligocène continental.* — Cette formation lacustre et alluvionnaire comprenant, à la base une assise d'argiles gypseuses à hélices dentées, et au sommet une puissante série de couches détritiques, conglomérats, grès et argiles, de coloration rouge parfois très accentuée, occupe de vastes surfaces dans les diverses régions de l'Algérie. Elle est représentée surtout dans les grandes dépressions, vallées anciennes et cuvettes comblées par les alluvions de l'époque aquitanienne. Les témoins isolés, parfois à de grands intervalles, indiquent l'extension de ces dépôts principalement dans la région des Plateaux et les Chaînes sahariennes. Les relations avec le Miocène inférieur marin ne laissent aucun doute sur l'attribution de la majeure partie des lambeaux indiqués.

Dans l'Est, le Bassin de Constantine, le Bassin de Guelma, la bordure du Hodna, les dépressions de l'Aurès, et très probablement toute la bordure du Sahara, sont occupés en grande partie par ces assises.

Dans le département d'Alger, la longue bande de terrains détritiques qui s'étend depuis la vallée du Chélif (Amoura), par Médéa et les Beni Slimane, en continuité sur le flanc sud du Djurjura jusqu'à la vallée inférieure de la Soummam (terrain séparé sur l'édition de 1889 sous la désignation de Miocène Bouïrien) appartient à l'Oligocène.

Sur les plateaux algériens, dans la région de Chellala, à la bordure des Zahrez, et dans le Djebel Amour, des témoins importants jalonnent ces dépôts.

Dans l'Ouest, le Dahra présente des assises analogues, avec quelques couches marines à la partie supérieure, en discordance sous le Miocène inférieur (M. Brives).

Dans le Bassin inférieur de la Tafna, on retrouve des assises analogues fortement colorées.

Dans les chaînes du Sud-Oranais, les dépressions sont occupées, sur des points nombreux, par des terrains alluvionnaires de même origine, mais ici les relations avec le Miocène marin font défaut.

C. *Mio-Oligocène.* — Sous la désignation d'*Alluvions des Gour*, M. Flamand a réuni des terrains caillouteux rouges occupant les falaises des Chotts oranais et les berges de tous les ravins entaillés dans le plateau, de même que les falaises qui bordent les vallées des grands oueds sahariens. Il paraît très vraisemblable que ces dépôts correspondent, au moins pour la partie inférieure, à l'Oligocène des plateaux du Centre et de l'Est, mais l'énorme superposition que présentent ces assises au Sahara, et l'absence de comparaison avec les formations miocènes laisse supposer, à juste raison, que l'accumulation de ces conglomérats a dû se poursuivre durant une partie de la période Miocène. Cette considération a provoqué sur la carte la distinction sous un indice spécial.

3° *Système Miocène.* — Les trois divisions de la série Miocène, si nettement définies par le regretté Pomel, ont été confirmées par les études de détail récentes, notamment par les travaux de M. Brives dans le Dahra. Ces étages ont été séparés avec plus de rectitude dans le Bassin du Chélif et le Dahra, dans le Sud du massif de l'Ouarsenis, et dans la Basse-Tafna.

Une partie des assises gréseuses attribuées antérieurement au Miocène inférieur et moyen, dans différentes régions du Centre et de l'Ouest, a été reconnue comme devant se rattacher à l'Eocène inférieur (grès de Boghari) ou supérieur (grès de la Medjana). Ces nouvelles délimitations ont modifié principalement l'aspect géologique du massif de l'Ouarsenis, et de la région de Teniet-el-Hâd.

A. *Miocène inférieur lacustre.* — Nous avons distingué, dans l'étage inférieur, les dépôts lacustres du Bassin de Constantine, supérieurs aux poudingues aquitaniens, et qui paraissent vraisemblablement l'équivalent de l'étage Cartennien (argiles à lignites du Smendou).

Des calcaires et marnes d'origine lacustre paraissant un facies latéral du miocène inférieur de la région de Chellala (M. Joly), ont été séparés sous le même indice ; la faune en est jusqu'ici inconnue. L'importance de la séparation de cette

zone de terrains lacustres se justifie par l'indication des limites du bassin maritime du Miocène inférieur.

B. *Miocène inférieur; Cartennien* Pomel. — En dehors de la rectification des limites et de l'attribution à cet étage d'une nouvelle zone très importante reconnue au Sud de l'Ouarsenis, nous avons rapporté au Cartennien la majeure partie de la formation marine miocène de la province de Constantine, que de nombreux fossiles permettent d'assimiler aux assises analogues du département d'Alger: cette distinction s'applique à la bordure du Bassin du Hodna, au Miocène du Bou-Thaleb, de la région de Batna, de l'Aurès, etc.

C. *Miocène moyen; Helvétien.* — L'Helvétien de Pomel correspond au 2e étage méditerranéen; c'est le Vindobonien de M. Depéret. Son extension a été réduite, par suite de la confusion reconnue avec les terrains éocènes (inférieur et supérieur) des assises de grès qui étaient rattachées à l'Helvétien dans les cartes antérieures. En dehors de la zone de Tiaret, il ne paraît pas démontré que la mer helvétienne se soit étendue sur la région des Plateaux.

L'assise supérieure, grès du Gontas, a pour équivalent latéral les calcaires à Lithothamnium de la vallée du Chélif, qui représentent le sous-étage Tortonien, ainsi que l'a montré M. Brives, mais qui ne peuvent être en aucune raison assimilés à l'étage suivant, dont la superposition est manifeste.

D. *Miocène supérieur (Sahélien* Pomel). — Cet étage est caractérisé dans la vallée du Chélif et le Dahra, par les marnes bleues renfermant la faune de Carnot à *Cardita lævíplana* Depéret. L'analogie si complète de faciès et de relations, avec le Pliocène, a conduit à rapporter à cet étage les marnes bleues de la Basse Kabylie et du Sahel d'Alger.

La présence de plusieurs espèces miocènes, entre autres *Pecten sarmenticius*, a confirmé M. Gentil dans l'attribution à cet étage des assises de calcaires et marnes crayeuses du Sahel d'Oran, conformément aux idées de Pomel.

4° *Système Pliocène* : A. *Pliocène marin.* — Les limites de ce groupe comprenant deux étages, ont été complètement modifiées dans la vallée du Chélif (M. Brives), où l'étage inférieur seul est d'origine marine, l'étage supérieur comprenant des assises détritiques de formation alluvionnaire.

Le Pliocène supérieur marin n'existe que sur le littoral (Sahel d'Alger, Sahel de Djidjelli).

B. *Pliocène lacustre et continental.* — Cette division comprend les calcaires lacustres du bassin de Constantine : travertins d'Aïn-el-Hadj-Baba et travertins de Mansourah.

Des alluvions anciennes, déposées dans des bassins et des dépressions indépendantes des vallées actuelles, ont été considérées comme pliocènes et séparées sur de vastes surfaces, en suivant l'exemple de Tissot dans ses cartes géologiques de Constantine. On y rattache par analogie des terrasses assez élevées au-dessus des dépressions récentes, témoins souvent très réduits de nappes importantes, que M. Ritter, dans les sillons de l'Atlas Saharien d'Alger, est porté à considérer comme se rapportant à la fois au Miocène et au Pliocène. Les terrasses anciennes du bassin du Hodna, des Zahrez ont été rattachées à cette période.

C. *Pliocène-Pleistocène.* — Cette désignation a été attribuée à un ensemble de dépôts alluvionnaires caillouteux, souvent couverts d'une carapace calcaire, et qui sont plus ou moins remaniés par les alluvions plus récentes, dont il est difficile de les séparer, si ce n'est par des études détaillées et une classification systématique.

Les grandes plateformes des Hamada du Sahara prennent place dans cette catégorie.

Terrains éruptifs. — Avec l'aide et la compétence de M. Gentil nous avons groupé les terrains d'origine interne en une série que nous nous sommes efforcés de mettre en harmonie avec les classifications les plus récemment adoptées.

En dehors des divisions établies pour la carte de 1889, par MM. Curie et Flamand, des données nouvelles d'une grande importance pour les roches éruptives ont été précisées par les remarquables études de M. Gentil dans le Bassin de la Tafna et la région d'Oran.

Nous signalerons encore les modifications faites par M. Ritter dans la distribution des roches du massif de l'Oued-Marsa (Bougie).

LA CARTE GÉOLOGIQUE DU PORTUGAL

par MM. **J. F. N. DELGADO** et **P. CHOFFAT** (1)

Les trois quarts de la surface du Portugal appartiennent à l'extrémité occidentale de la Meseta ibérique. Cette surface est bordée à l'ouest et au sud par une lisière de terrains mésozoïques et cénozoïques, tandis que dans l'Océan, à l'ouest de cette lisière, se trouve un quatrième trait géotectonique fondamental, les îlots granitiques des Berlengas et des Farilhões, prouvant que le massif ancien s'étendait jadis plus à l'ouest et qu'il a été coupé, du nord au sud, par un fossé dans lequel les mers mésozoïques ont formé leurs dépôts.

La serra de Cintra, autre affleurement de granite, au bord occidental de la lisière secondaire, ne peut pas être considérée comme un fait du même ordre, car son éruption est postérieure au Crétacique.

Un cinquième fait de grande importance est la présence d'une grande surface de terrains cénozoïques, comprenant les régions inférieures des bassins du Tage et du Sado. Elle s'étendait probablement à travers toute la bande paléozoïque.

La Meseta est formée par de grandes masses de roches éruptives : granite, porphyres et diorites, et par des roches paléozoïques, formant des bandes dirigées vers le S.-E. et qui, par exception, s'infléchissent vers le Nord et vers l'Est. Les affleurements des lisières mésozoïques ont au contraire une direction moyenne S. W., c'est-à-dire diamétralement opposée, passant à N. S., à E. W. et même exceptionnellement à S. E., ce qui est le cas pour beaucoup de failles transversales aux plissements.

Sur les bords de la Meseta, les terrains secondaires ont été plissés avec les roches paléozoïques, et à la hauteur de Coimbre, le Sénonien, formé par des grès à végétaux, s'avance assez loin dans la Meseta, qu'il a peut-être entièrement traversée.

En plus des grandes étendues dont il a été question, nous retrouvons des roches éruptives diverses, sous forme de nombreux filons, aussi bien dans la Meseta que dans les lisières mésozoïques.

(1) Direcção dos Trabalhos géologicos. Carta geologica do Portugal, por J. F. N. Delgado e Paul Choffat, 1899. Echelle : 1.500 000, 2 feuilles. En commission chez M. Ch. Béranger (Baudry et Cie), à Paris, et MM. Friedländer u. Sohn, à Berlin.

Dans la première région, nous mentionnerons encore un massif d'assez grandes dimensions formé par la Foyaïte (Montachique), et dans les deuxièmes, les dômes de roches ophitiques, qui se trouvent en partie au milieu de marnes gypsifères infraliasiques, et en partie au milieu de Jurassique supérieur. Enfin, une nappe de basalte a une grande extension au Nord du Tage.

L'*Archaïque* réunit des schistes divers ne contenant pas encore d'éléments détritiques. Le gneiss y est compris.

La partie inférieure du *Cambrique* est formée par des schistes et des *grauwackes* n'ayant pas fourni de fossiles, tandis que la partie supérieure contient la faune primordiale.

Le *Silurique* a aussi été divisé en deux sections : l'inférieure, généralement fossilifère, contient surtout des Trilobites, des Lamellibranches, des Brachiopodes et des Bilobites, tandis que la section supérieure ne contient guère que des empreintes de Graptolites.

Les *Schistes à Néréites* sont rangés dans le *Dévonique*, qui contient en outre des schistes à faune marine.

Le *Carbonique inférieur* est formé par des schistes contenant des Posidonomyes, des Goniatites et des Calamites. Le *Carbonique supérieur* et la base du *Permique*, intimement liés paléontologiquement et lithologiquement, sont séparés des couches inférieures par un grand hyatus. Ils sont principalement composés de conglomérats avec argile et grès subordonnés, et forment trois affleurements de petites dimensions, dont deux appartiennent au Stéphanien inférieur, tandis que la flore du 3e représente l'Autunien.

Un des affleurements stéphaniens donne lieu à une exploitation d'anthracite, considérée jadis comme silurienne ; les deux autres affleurements ne présentent que quelques bancs de houille, de peu d'épaisseur.

Les *terrains mésozoïques* présentent une trop grande variété de facies pour que nous puissions entrer dans des détails (1). Cette variété est due au voisinage d'un continent, aussi voit-on souvent une assise de calcaires marins passer à des grès et à des conglomérats, sur une distance relativement faible.

Le *Trias* est formé par des grès ne représentant probablement pas sa partie inférieure ; à leur sommet, ils passent

(1) Voyez à ce sujet : *Coup d'œil sur les mers mésozoïques du Portugal.* (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1896).

par contre insensiblement à l'Infralias et celui-ci au Sinémurien.

Le passage du *Jurassique* au *Crétacique* est insensible dans la région de Cintra, où tous deux sont constitués par des calcaires à faune marine, tandis qu'en général la base du Crétacique est formée par des grès sans fossiles marins, ou bien manque complètement.

Le *Cénomanien* et le *Turonien* ont évidemment couvert la totalité des aires mésozoïques, tandis que le *Sénonien* n'existe dans le littoral qu'au nord du Mondégo, mais il pénètre dans la région paléozoïque au nord de la cordillère Lusitano-Castillane, ce que ne font pas les autres membres du Crétacique.

Le *Tertiaire structural* est divisé en formation basaltique, Oligocène, Miocène marin et Miocène lacustre.

La *nappe basaltique* est formée par une alternance de basalte compact, de tufs et de marnes contenant des nids de gastropodes terrestres. Sa puissance totale varie de 0 à 200 mètres sur une distance de quelques centaines de mètres.

Dans les environs de Lisbonne, où la nappe basaltique présente son plus grand développement, elle est directement recouverte par l'*Aquitanien* à faune marine, ou bien il y a entre deux une intercalation de conglomérats puissants, et comme il semble y avoir une liaison entre ces conglomérats et l'Aquitanien, on peut les considérer comme *oligocènes*, ce qui serait probablement aussi l'âge du basalte. On n'a pourtant pas de données pour exclure la possibilité de l'âge *éocène*.

A l'Aquitanien succèdent le *Burdigalien*, l'*Helvétien* et le *Tortonien*. Ils sont formés par une alternance d'argile, de molasse, de grès et de sables à faune marine, avec dépôts de végétaux flottés. Leur puissance totale à Lisbonne est approximativement de 250 mètres (1).

Les affleurements à facies marin se groupent en une bande littorale, commençant au Nord de Lisbonne, et s'étendant jusqu'à l'extrémité de l'Algarve. Au-delà de cette bande se trouvent des dépôts arénacés qui représentent l'Oligocène, et aussi le Miocène, comme le prouvent les restes de vertébrés qu'ils ont fournis dans la vallée du Tage : *Hipparion gracile*, *Mastodon angustidens*, etc.

Sous le nom de *Pliocène*, la carte réunit des dépôts super-

(1) L'étude détaillée du Tertiaire de Lisbonne a été faite par M. J. C. Berkeley Cotter.

ficiels, arénacés, dont il a rarement été possible de fixer l'âge exact, vu la grande pénurie de fossiles.

Ils forment une bande littorale au nord du système lusitano-castillan, une énorme étendue comprenant la partie inférieure des bassins du Tage et du Sado, et plus au sud des bandes littorales s'étendant jusqu'à l'extrémité de l'Algarve. Dans le nord, quelques affleurements sont indiqués vers la frontière espagnole.

Dans l'affleurement littoral du nord, on peut distinguer deux bandes parallèles à la côte. La bande occidentale, qui a beaucoup d'analogie avec les sables des Landes de la Gascogne, est formée par des sables fins, blancs, avec des lentilles d'argile réfractaire contenant des végétaux : quelques localités m'ont en outre fourni une faune marine, à *Terebratula grandis*, qui paraît être du Pliocène supérieur. La bande orientale est formée par des graviers peu consistants, ayant aussi des lentilles d'argile réfractaire et des lits de lignites à flore pliocène.

Au sud du Tage, il est principalement composé de graviers plus ou moins argileux, ayant fourni près de Lisbonne des empreintes de mollusques marins et de plantes charriées, indiquant un Pliocène ancien.

Il est parfois difficile de faire la distinction entre les dépôts quaternaires, les dépôts pliocènes et même les dépôts actuels. Tel est le cas pour les *alluvions* des principaux fleuves qui contiennent, à une certaine profondeur, des coquilles marines, en des points fort éloignés de la limite actuelle de l'eau salée.

Des plateaux de *travertins* se trouvent dans des positions où ils ne pourraient plus se former actuellement. Ils sont quaternaires, car l'un d'eux a fourni des restes d'*Hippopotamus major* et d'*Elephas*, mais le tuf continue à se former sur les versants de ces collines.

Les *dunes* ne laissent aussi un certain doute, car à côté des dunes actuelles, qui malheureusement ne se développent que trop, se trouvent des dunes évidemment plus anciennes.

Mentionnons encore les *dépôts glaciaires*, dont l'existence paraît incontestable dans la serra d'Estrella et dans la vallée du Mondégo, en amont de Coimbre. En aval de cette localité, j'ai signalé un grand nombre de blocs d'arkose, dispersés entre Condeixa et Aveiro. Leur disposition rappelle parfois celle des moraines, mais je n'ai pu nulle part constater la présence de la boue glaciaire.

LA GÉOLOGIE DE LA PATAGONIE

par M. **W. B. SCOTT**

De 1896 à 1899, M. J. B. Hatcher a dirigé trois missions scientifiques, envoyées au sud de la Patagonie, par l'Université de Princeton. Le but spécial de ces missions était la recherche, pour les collections de l'Université, de débris des remarquables mammifères tertiaires, indiqués dans ces régions, et la détermination précise de l'âge des couches où on les rencontre. La succession des niveaux fossifères était peu connue, et leur corrélation avec les étages stratigraphiques septentrionaux incertaine. Les expéditions de M. Hatcher ont été très fructueuses, il a rapporté de ses voyages de riches collections des horizons crétacés et tertiaires. Il reste certes beaucoup à faire avant que ces vastes régions soient bien connues, mais dès à présent les grands traits sont tracés et on peut dire que l'histoire géologique de la Patagonie a perdu le caractère exceptionnel qu'on s'était plu à lui attribuer.

Les formations les plus anciennes où des fossiles aient été rencontrés sont des couches marines d'âge crétacé : elles affleurent dans la chaîne des collines au pied des Cordillères. Les fossiles recueillis ont été étudiés par M. J. W. Stanton, qui les rapporte au Gault, et signale les analogies de cette faune avec les Uitenhage-beds du Sud de l'Afrique.

Les couches tertiaires marines inférieures du pays ont été rencontrées près de Punta Arenas dans le Détroit de Magellan, d'où le nom de *Magellanien*, qui leur a été donné par M. A. Ortmann. Leur faune les rattache à l'Eocène supérieur ou à l'Oligocène. Elles sont surmontées par le *Patagonien*, formation très étendue superficiellement, d'origine marine et très fossilifère. M. le Dr Ortmann a décrit 200 espèces d'invertébrés marins recueillis dans cet étage, au cours des missions, et il a conclu qu'il fallait le rapporter au Miocène inférieur. La faune du Patagonien présente de curieuses analogies avec celles

qui vivaient à ces époques en Australie et dans la Nouvelle-Zélande : elles révèlent des connexions anciennes entre ces régions. M. Ortmann a enfin montré que les différences signalées entre les couches patagoniennes et les couches suprapatagoniennes ne sont en réalité que des différences de facies et qu'on ne peut considérer ces couches comme distinctes dans le temps.

Les *couches de Santa-Cruz*, d'origine terrestre ou d'eau douce, recouvrent les couches patagoniennes ou parfois alternent avec elles. Leur richesse en restes de mammifères tertiaires, espèces et individus, est immense. Les traits essentiels de leur faune sont, en première ligne, son isolement absolu, la différence profonde et radicale, qui la distinguent des faunes mammalogiques miocènes d'Europe et de l'Amérique du Nord, et enfin les relations qu'elle révèle avec celle de l'Australie. Elle apporte ainsi un témoignage en faveur de l'idée de Rütimeyer pour qui il aurait existé un centre de dissémination animale, dans les régions australes.

Enfin les couches de Santa-Cruz sont recouvertes par un dernier étage, d'origine marine, et discordant sur lui : c'est celui des couches du *Cap Fairweather* de M. Ortmann, à fossiles d'âge pliocène.

On peut dès à présent conclure, grâce aux recherches de M. Hatcher, que la succession des couches tertiaires, en Patagonie, rentre facilement dans les Systèmes établis dans l'hémisphère septentrional.

DE LA PROGRESSION DES GLACIERS, LEUR STRATIFICATION ET LEURS VEINES BLEUES

par M. **Harry-Fielding REID**.

Déjà en 1897 (1), à Saint-Pétersbourg, j'ai exposé devant le Congrès géologique international mes idées sur la progression des glaciers, montrant qu'il fallait distinguer dans leur mouvement, une composante normale à la surface de la glace, dirigée de haut en bas dans le *réservoir*, et de bas en haut dans le *dissipateur* des glaciers. Pour que le glacier atteigne son état d'équilibre, il faut que la valeur de ces composantes soit égale à l'accumulation, dans le réservoir, et à l'ablation, dans le dissipateur.

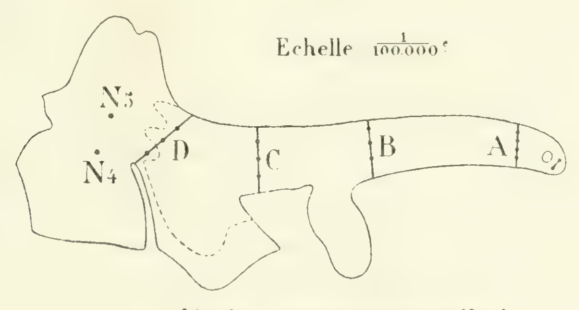


Fig. 1. — Plan du glacier de Forno.

Ces propositions trouvent une confirmation dans l'étude du Glacier de Forno, en Suisse. C'est un glacier simple, étroit, long de 7.5 kil. Sur ce glacier, nous avons planté, comme le

(1) Congrès Géologique international, Comptes-Rendus de la VII[e] Session, Saint-Pétersbourg 1897, p. CLXXXIII ; et H. F. Reid : Mechanics of Glaciers I, Journal of Geology 1896. Vol. IV, p. 912-928. Ces lois du mouvement des glaciers ont été également mises en lumière par M. le Professeur S. Finsterwaldner : Der Vernagtferner, Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des D. u. O. Alpenvereins. I Bd., I Heft. Graz, 1897.

fait voir l'esquisse ci-dessus, cinq rangées de jalons (D. C. B. A. O. de la fig. 1), et cinq autres jalons furent placés dans le réservoir même (N de la fig. 1) ; leurs mouvements horizontaux et verticaux furent relevés pendant les étés de 1896 et de 1897, en même temps que furent mesurés les produits de l'alimentation et de l'ablation du glacier. Dans le second été toutefois, il n'y avait plus que deux jalons, dans le réservoir. Les résultats trouvés sont les suivants :

Dans ce tableau, les signes — dans les 3e et 4e colonnes, indiquent que le mouvement est de haut en bas, et le signe + qu'il est de bas en haut, relativement à la surface. Dans la 5e colonne, le signe — marque l'ablation, et le signe + l'alimentation. Tous les chiffres correspondent à des moyennes fournies par les diverses rangées de piquets.

La comparaison de ces chiffres montre que le déplacement normal à la surface atteint son maximum à l'extrémité inférieure du glacier, où la fusion est la plus active, et qu'il est nul à l'extrémité supérieure du glacier, à la ligne des névés, où la fusion est nulle ; dans le réservoir, où se produit l'alimentation, le mouvement se produit de haut en bas.

Déplacement annuel des jalons.

Désignation des jalons sur le diagramme.	DÉPLACEMENT ANNUEL			Alimentation ou ablation normalement à la surface.
	Composante horizontale.	Composante normale à la surface.	Angle entre mouvement et surface.	
N_4	27^m	— 1.9^m	— 4 1/2°	+ 3.6^m
N_5	28	— 1.5	— 3 3/4	+ 3.0
D	30.6	0.0	+ 0.0	+ 1.2
C	32	+ 1.2	+ 2	— 0.1
B	33.4	+ 2.3	+ 4	— 1.4
A	22.9	+ 3.0	+ 7 1/2	— 4.1
O	10.7	+ 2.5	+ 13 1/2	— 5.5

Les sommes algébriques des nombres compris dans les 3e et 5e colonnes du tableau, donnent la mesure des change-

ments d'épaisseur du glacier. On constate ainsi qu'il s'amincit à son extrémité inférieure, tandis qu'il s'épaissit à son extrémité supérieure. La ligne de jalons O a été mesurée au moyen des deux jalons latéraux.

Je passerai maintenant à l'étude des *Veines bleues* des Glaciers, dont le mode de genèse a été déjà l'objet de tant d'interprétations différentes, depuis qu'Agassiz les attribua à la stratification primitive, Forbes aux mouvements inégaux de la glace, et Tyndall à des effets de pression. Il m'a semblé qu'un moyen d'élucider la question était de suivre, sur le glacier même, la trace des affleurements des diverses nappes depuis l'extrémité supérieure du glacier, et la ligne des névés, où la stratification est certaine, jusqu'à l'extrémité inférieure du glacier où le développement des bandes bleues est évident, et de chercher ainsi, de visu, s'il y avait un passage graduel entre ces deux états de la glace, et si, dans ce cas, il était en relation avec les conditions diverses auxquelles la glace est successivement soumise dans sa descente.

J'ai entrepris ces délicates observations, et les ai poursuivies avec grand soin, sur les glaciers de Forno et de l'Aar-inférieure. Le résultat de ces recherches a été de constater que la stratification de l'extrémité supérieure du glacier est en relation avec les veines bleues de l'extrémité opposée, et que ces apparences passent insensiblement de l'une à l'autre. On pourrait s'étonner que des observateurs aussi persévérants qu'Agassiz, Forbes, Tyndall soient arrivés, à ce propos, à des conclusions si aberrantes, et nous en avons cherché la raison. Agassiz eut la bonne fortune de porter plus spécialement ses études sur le glacier de l'Aar inférieure, où les connexions entre la stratification initiale et les bandes bleues sont particulièrement évidentes, et cela nous explique la netteté de ses conclusions. Forbes et Tyndall, au contraire, choisirent comme champ d'étude, la Mer de Glace de Chamonix ; et ce glacier offre cette particularité, de présenter une chute très accentuée, suivant la ligne des névés. Cette chute interrompt absolument la continuité des nappes : elle empêche de voir leurs relations, et les nappes présentent des caractères tout à fait différents, de part et d'autre de la dénivellation. Il n'est pas matériellement possible ici, de suivre pas à pas, les passages des bandes de stratification aux bandes bleues ; on ne peut donc se convaincre, en ce

point de la réalité du phénomène. D'autre part, Forbes s'était fait cette idée fausse, que lorsqu'il existe une grande chute, comme c'est le cas pour le glacier du Rhône, les traces de la stratification initiale disparaissaient au delà du point de chute ; on sait au contraire, depuis les observations méthodiques, faites sur ce même glacier, sous la direction de la Société helvétique des sciences naturelles, que la régularité du mouvement du glacier n'est pas dérangée par la chute. Cette observation permet de penser que la partie superficielle seule du glacier est disloquée au niveau de la chute, que ces parties superficielles bouleversées fondent rapidement pendant le mouvement de descente, que sous elle apparaissent des glaces peu dérangées, montrant encore des traces de la stratification initiale. Forbes prétendait que la glace des glaciers remaniés montrait les veines bleues ; l'observation minutieuse de ces glaciers m'a convaincu de la justesse de l'opinion d'Agassiz, qui n'y voyait que les indices des strates successives, correspondant aux chutes glacées.

Quant à Tyndall, il a fait son travail, sous l'empire d'idées théoriques, cherchant à trouver dans les glaciers la confirmation des découvertes de Sharpe et Sorby, qui établissaient que la schistosité des roches était le résultat de la pression. Il crut ainsi avoir trouvé, à l'appui de cette théorie, d'accord avec certains de ses devanciers, que les veines bleues étaient toujours orientées normalement à la direction de la plus grande pression : il se trompait cependant, comme aussi quand il pensait que des couches horizontales ne pouvaient pas acquérir une inclinaison élevée, en descendant une pente raide. On a en effet la preuve de ce fait dans les glaciers de la Forêt-Noire, près du col de la Grande-Scheideck. Tyndall attribuait également une grande importance à la constatation, qu'il aurait faite, de la coexistence, en certains points, des veines bleues et de la stratification, et de leur croisement sous des angles divers. Mais ici, je rappellerai que des veines bleues sont produites, dans certains cas, par des phénomènes d'infiltration secondaire, ou par la soudure d'anciennes crevasses, que d'autre part, les murs des crevasses montrent parfois des apparences trompeuses de stratification, et enfin que Tyndall ne cite que deux exemples de ce fait, qui aurait été confirmé depuis par d'autres observateurs, si son observation avait été juste.

Ainsi les observations d'Agassiz ne sont pas concordantes avec celles de Forbes et de Tyndall ; et ces derniers se séparent également, par la manière différente dont ils interprètent les mêmes faits. Le désaccord entre les observations de ces savants peut être attribué à ce qu'ils n'étudièrent pas les mêmes glaciers, attendu que pour certains glaciers il est fort aisé de reconnaître la dépendance des bandes bleues et de la stratification, tandis que c'est réellement impossible, pour d'autres. Et cependant, si les veines bleues dérivent de la stratification dans certains glaciers, elles doivent en dériver dans tous les glaciers, car elles sont bien un trait caractéristique, général à tous les glaciers.

La commission internationale des glaciers a aussi entrepris l'étude des oscillations des glaciers et de leurs causes. C'est un fait bien établi que la variabilité du régime des divers glaciers : certains glaciers voisins, pouvant même être simultanément dans des phases opposées. Mais on n'explique pas encore très bien le remarquable allongement éprouvé par certains glaciers, et nous présenterons à ce propos quelques observations complémentaires.

M. le Professeur Richter a indiqué depuis des années, qu'il y avait en moyenne équilibre entre les quantités qui s'accumulent annuellement dans le réservoir, et celles qui disparaissent dans le dissipateur des glaciers ; soit entre l'alimentation, et l'ablation. Mais, lorsqu'il y a des années humides et froides, la neige s'accumule en plus grande quantité dans le réservoir d'alimentation, et l'étendue superficielle de ce réservoir est augmentée, en même temps que l'épaisseur de la neige va en croissant.

A cette première cause d'accroissement du glacier, il faut en joindre une autre qui lui est d'ailleurs connexe : on remarque en effet, qu'à mesure que la ligne des névés s'abaisse, en raison de l'accroissement superficiel du réservoir, la superficie du dissipateur se *trouve diminuée* d'autant ; pour établir une compensation et faire de la place, il faudra donc nécessairement que le glacier avance vers son extrémité inférieure.

Des mesures précises prises d'une façon continue dans les Alpes-Orientales (1), ont appris que les précipitations atmosphériques avaient dépassé de 17.8 % la moyenne, pendant les

(1) Richter : Der Obersulzbach Gletscher. Zeit. d. D. u. O. A. V. 1883.

années 1843-1851, et qu'elles étaient restées inférieures à ces moyennes, de 16.8 °/₀ pendant les années 1857-1861, accusant ainsi une variation totale de plus de 30 °/₀. Et M. le professeur Richter déclare que l'étendue entre les isohypses 2400m et 2700m est indéterminé, appartenant tantôt au réservoir et tantôt au dissipateur du glacier. Ce sont toutefois des limites extrêmes pour la position de la ligne des névés, et elles sont exceptionnellement réalisées : elles permettent toutefois de déterminer le niveau de 2600m comme altitude moyenne de la ligne des névés (1), et d'accepter des oscillations de 50m de part et d'autre de ce niveau, pour les séries d'années humides ou sèches. Ces chiffres nous permettent de mesurer les changements du glacier, et nous apprennent que la partie supérieure du dissipateur se trouve ainsi modifiée d'environ 150 hectares, ce qui entraîne, pour maintenir l'équilibre, une modification inverse à son extrémité inférieure.

Mais les variations observées réellement ne sont pas aussi étendues, et il faut admettre, ou que nous avons attribué des déplacements trop grands à la ligne des névés, ou que la série des changements climatériques éprouvés, n'a pas été assez longue pour permettre au glacier de prendre son état d'équilibre. Ces deux causes d'erreur entrent probablement en jeu, et il faut encore y en ajouter une autre, découlant de ce que nous n'avons considéré les variations de l'alimentation et de l'ablation, qu'en tant qu'elles affectent la position de la ligne des névés.

Toutefois, les indications ainsi obtenues sont assez frappantes, pour montrer que les déplacements de la ligne des névés sont susceptibles de faire prévoir les changements destinés à se produire à l'extrémité inférieure du glacier. Il y a donc une importance réelle à repérer chaque année la position de cette ligne. On pourrait y arriver aisément au moyen de photographies prises d'une station déterminée, vers la fin de l'été. Par ce moyen, encore, on enregistrerait les variations annuelles de l'accumulation dans les réservoirs, bien plus facilement, qu'en allant mesurer les épaisseurs des champs de névés.

La forme des glaciers et la position de leur ligne des névés exercent une grande action sur leurs variations. Ainsi, par

(1) Richter : Gletscher der Ostalpen, Stuttgart, 1888, p. 212.

exemple, un glacier comme celui d'Obersulzbach, qui est situé dans un large bassin, et possède un émissaire limité à une vallée étroite, ainsi qu'une longue ligne des névés à son extrémité supérieure, subira une très grande diminution dans l'étendue de son dissipateur, pour un abaissement de niveau, même minime, de sa ligne des névés. Au contraire, un autre glacier, comme celui de Forno, en Suisse, dont la ligne des névés se trouve resserrée dans la partie étroite du parcours, ne présentera guère de modification dans son étendue, pour un même déplacement de ce niveau. C'est d'ailleurs ce qu'on observe réellement pour ces deux glaciers.

Enfin, les glaciers dont la ligne des névés se trouve sur une pente douce, montreront de plus grands changements dans l'étendue relative de leurs réservoirs et dissipateurs, sous l'influence d'une précipitation donnée de neige, que les glaciers dont la ligne des névés est sur une pente escarpée.

On voit de la sorte que l'étendue des oscillations des glaciers ne dépend pas seulement des variations météorologiques, mais encore des conditions topographiques de leur ligne des névés ; et ainsi, des glaciers voisins peuvent se modifier de façon très différente, bien qu'actionnés tous deux par les mêmes précipitations neigeuses.

LES PROGRÈS DE LA CONNAISSANCE DU CRÉTACIQUE SUPÉRIEUR DU PORTUGAL

par M. **Paul CHOFFAT**

Lorsqu'en 1885 (1), je publiai mon premier mémoire sur le Crétacique portugais, je n'avais étudié que les environs de Lisbonne, et me basant en partie sur l'absence apparente de *Biradiolites* dans les bancs à Rudistes d'Alcantara, en partie sur l'analogie de la faune du toit et du mur de ces récifs, et aussi sur les idées ayant cours à cette époque dans les autres pays, je rangeai ces récifs dans le Cénomanien, et comme la petite couche qui les surmonte forme la partie supérieure de tout le Crétacique de la région, je restai convaincu que la contrée ne contient pas de strates supérieures au Cénomanien.

Plus tard, j'étudiai l'Algarve (2), où le Crétacique supérieur est limité à un affleurement à fossiles mal conservés et insignifiants, puis les environs de Torres-Vedras (3), où le doute commença à naître, par suite de la découverte de nombreux *Biradiolites* dans des strates évidemment parallèles à celles d'Alcantara.

Je portai ensuite mes observations sur les régions situées plus au Nord, et dès 1895 (4), je pouvais annoncer la découverte d'une faune ammonitique d'âge turonien, parallèle aux récifs de Rudistes d'Alcantara, et celle d'une série de strates fluvio-marines, à facies garumnien, supérieure à tout ce qui était connu dans le Crétacique portugais.

(1) *Recueil de Monographies stratigraphiques*, etc., 1re étude, *Contrées de Cintra, de Bellas et Lisbonne.* (Mém. Commission Géol. du Portugal, 4°, 1885).

(2) *Recherches sur les terrains secondaires au Sud du Sado.* (Communicações da Commissão dos trabalhos geologicos, t. I, 1887).

(3) *Note sur le Crétacique des environs de Torres-Vedras, de Peniche et de Cercal.* (Communicações da Commissão, etc., t. II, 1891).

(4) *Coup d'œil sur les mers mésozoïques du Portugal.* (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich, t. XLI, 1896).

J'avais en outre l'avantage de pouvoir soumettre une partie de mes récoltes à de savants spécialistes, et de voir paraître à leur sujet une série de mémoires venant renforcer la base sur laquelle s'appuyaient mes études (1).

Ce sont MM. Sauvage pour les *Vertébrés*, Douvillé pour les *Rudistes*, de Loriol pour les *Echinodermes*, Schlumberger pour les *Foraminifères*, de Saporta et W. de Lima pour les *Végétaux*, Bleicher et Mastbaum pour l'étude lithologique et chimique des roches (2).

Le Crétacique n'affleure au Sud du Tage que dans deux régions, l'Algarve et l'Arrabida ; mais le Supra-crétacique n'existe que dans la première, et encore n'y est-il que très mal représenté, comme nous l'avons dit plus haut, tandis que dans le littoral situé au Nord du Tage, il forme une série d'affleurements plus ou moins éloignés les uns des autres, s'étendant depuis l'embouchure de ce fleuve jusqu'au Vouga.

Le Crétacique du Portugal se divise naturellement en 4 massifs, jouant des rôles essentiellement différents : 1° le *groupe néocomien*, comprenant le Barrémien, auquel a succédé un retrait de la mer ; 2° un massif de grès et de marno-calcaires, représentant l'Aptien, l'Albien, le Vraconien et une grande partie du Cénomanien ; 3° un massif de calcaires plus ou moins purs, comprenant la zone supérieure du Cénomanien (assise à Neolobites Vibrayeanus) et le Turonien ; 4° des strates limniques fluvio-marines, et marines, séparées des précédentes par une lacune importante, et se rattachant au Sénonien, et probablement aussi au Danien.

I. — Groupe néocomien

Immédiatement au Nord du Tage, sur le pourtour de la serra de Cintra, la partie supérieure du Jurassique et le groupe néocomien sont formés par des calcaires à faune

(1) *Recueil de monographies stratigraphiques. 2e Étude, Le Crétacique supérieur au Nord du Tage.* Lisbonne, 1900, in-4, 287 p., 11 pl.

(2) On trouvera des renseignements sur ces différents ouvrages dans l'introduction au mémoire cité à la note suivante. Voyez aussi : Choffat, *Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal*, 1886 et 1898.

marine. Le passage entre deux est insensible, aussi bien au point de vue pétrographique, qu'au point de vue paléontologique.

En se dirigeant vers le Nord, on voit des sables remplacer peu à peu les calcaires. Dans la contrée de Torres-Vedras, les grès du Crétacique inférieur, sans fossiles marins, succèdent aux grès jurassiques qui en sont aussi privés, et pourtant il ne semble pas y avoir de lacune entre deux, ce qui est par contre le cas quelques kilomètres plus au Nord. Cette lacune s'accentue, et il est bientôt évident que le groupe néocomien n'est plus du tout représenté. De son côté, le Jurassique supérieur disparaît et, au Nord du Mondégo, les grès crétaciques reposent sur le Dogger, sur le Lias et même sur le Trias.

Les grès du groupe néocomien ont fourni la belle flore de *Cryptogames* et de *Conifères* décrite par Heer et de Saporta. Dans le gisement de Cercal, cette flore est accompagnée par des organismes plus élevés, que M. de Saporta a attribués aux *Proangyospermes*, aux *Monocotylées*, et même aux *Dicotylées*.

II. — Massif marno-calcaire, arénacé. Aptien-Cénomanien (partim).

Le 2e massif ne présente nulle part un facies marin de la base au sommet, sa base (couches d'Almargem) étant toujours formée par des grès à végétaux terrestres, qui ne présentent d'intercalations marines que dans les régions les plus rapprochées du Tage. Ce sont des calcaires marneux, à Myacées, Ostracées et quelques Rudistes, accompagnés naturellement par *Orbitolina concava*.

Au dessus se développe le Bellasien, qui présente quatre assises dans les environs de Lisbonne : *niveau à Placenticeras Uhligi et Schloenbachia inflata*, *niveau à Polyconites sub-verneuili*, *niveau à Ostrea pseudo africana* (1), et 1er *niveau à Pterocera incerta*.

(1) Un fait intéressant au point de vue de la géographie de cet âge ressort des déterminations de M. le Dr Sauvage. C'est la présence d'un reptile d'eau douce, *Oweniasuchus Lusitanicus*, et d'un serpent terrestre, *Symoliophis Delgadoi*, au milieu d'une dizaine de poissons marins. Il prouve la proximité relative de la côte.

Les deux premiers représentent le Vraconnien et peut-être aussi l'Albien, tandis que les deux assises supérieures sont à rattacher au Cénomanien proprement dit.

Les trois premiers niveaux présentent partiellement le facies marneux à Rudistes et Myacées, comme les intercalations dans les couches d'Almargem.

Ces Rudistes disparaissent rapidement vers le Nord ; dans la contrée de Torres-Vedras, il ne reste que les Myacées, puis l'ensablement envahit les trois assises inférieures et la majeure partie de l'assise supérieure, et les fossiles animaux sont remplacés par la magnifique flore décrite par le Marquis de Saporta, dans laquelle les *Cryptogames* et les *Conifères* des couches précédentes sont accompagnés par des *Cycadées* et une grande variété de *Dicotylées*.

Au Nord du parallèle des Berlengas, ces grès ou graviers se chargent de galets et de blocs de quarzites atteignant et dépassant même un mètre de diamètre. D'après la position du Silurique ayant fourni ces blocs, ils ont subi un transport qui est au minimum de 18 kilomètres, et le transport de ceux de Nazareth, qui atteignent 0m30, est au minimum de 60 kilomètres.

Au Nord du Vouga, les sables crétaciques remplissent les anfractuosités du Paléozoïque ; ils contiennent des blocs de quarz n'ayant subi qu'un transport insignifiant, mélangés à des blocs de quarzites, complètement arrondis.

Le 1er NIVEAU A PTEROCERA INCERTA demande à fixer notre attention pendant quelques instants.

Dans les affleurements les plus rapprochés de l'embouchure du Tage, il présente un facies dolomitique, et la faune est remarquablement pauvre.

La bande qui succède au Nord et au Nord-Est, présente par contre, le facies marno-calcaire des assises inférieures du Bellasien. La faune en est pourtant moins riche et les *Rudistes* et les *Orbitolines* y font complètement défaut. Nous y voyons par contre *Ostrea Africana* Lam., et quelques rares espèces apparaissant à ce niveau et passant au massif calcaire (Cénomanien supérieur et Turonien).

Ce facies est limité par une ligne irrégulière, dirigée du Nord au Sud, ou plutôt au S.S.E., à l'Est de laquelle l'ensablement envahit la base du 1er niveau à *Pterocera incerta*.

Les caractères lithologiques et paléontologiques de la partie

non envahie sont, en outre, profondément modifiés. Ce ne sont plus comme dans le Bellasien, des marno-calcaires argileux, gris foncés, à Myacées, mais par contre des calcaires marneux, jaune clair, avec quelques bancs oolithiques. La faune, abondante en individus, est pauvre en espèces, surtout en espèces provenant des autres assises du Bellasien. Tandis que les *Exogyra* sont très abondants dans ces dernières, et que les *Ostrea s.s.* y sont très rares, c'est le contraire qui a lieu à l'Est de la ligne précitée, si bien que le fossile le plus caractéristique et le plus abondant est un *Ostrea s.s.*, auquel j'ai donné le nom de *Ostrea Ouremensis*.

Remarquons encore que l'épaisseur de ces couches marines diminue rapidement vers l'Est, autrement dit, en se rapprochant de l'ancien rivage, disparaissant même complètement dans les affleurements les plus orientaux, tandis qu'elle atteint une cinquantaine de mètres à l'Ouest de la ligne précitée.

L'épaisseur du massif arénacé est irrégulière, et il est rare qu'on puisse la mesurer, mais il semble qu'elle augmente aussi de l'Est vers l'Ouest. Je citerai deux exemples : *a*) 75 à 200 mètres près d'Ourem, et 300 à 400 près de Nazareth, 45 kilomètres plus à l'Ouest ; *b*) 54 mètres près de Barcoiço, et 200 à Figueira-da-Foz, 35 kilomètres au S. W.

III. — Massif calcaire, cénomano-turonien.

Ce massif est composé de l'assise à *Neolobites Vibrayeanus* et du Turonien. Il se distingue, dès sa base, du Bellasien sur lequel il repose par une prédominance de calcaire blanc, au lieu de la prédominance des calcaires argileux et des sables, et par une faune nouvelle, qui se maintient de la base au sommet, même dans les points où l'argile a fait une réapparition.

Il est évident que ce changement de faciès correspond à un envahissement brusque des eaux de la mer, le mouvement le plus général qui se soit fait sentir en Portugal pendant le Crétacique, et peut-être même dès la base du Jurassique.

Il est aussi hors de doute que si les limites stratigraphiques avaient été établies en premier lieu en Portugal, on n'aurait jamais songé à faire passer une division d'étage entre l'assise à *Neolobites Vibrayeanus* et les couches qui la recouvrent, car l'enchaînement de la faune est intime, de la base au

sommet, sauf pour les Céphalopodes qui, dans cette assise, appartiennent à des espèces cénomaniennes du reste de l'Europe, tandis qu'ils ont un cachet turonien dans les couches recouvrantes.

Dans l'examen de ce complexe, nous aurons à considérer deux régions, septentrionale et méridionale, la deuxième étant caractérisée par des récifs de Rudistes, ou au moins par une tendance au facies récifal qui manque plus au Nord.

Ces deux régions sont séparées par une ligne courbe, dirigée à peu près du N. W. au S. E., et passant au Nord de Leiria et à l'Ouest d'Ourem, mais la position de cette ligne varie légèrement pour chaque niveau.

L'ASSISE A NEOLOBITES VIBRAYEANUS est constituée par un calcaire blanchâtre, assez dur, mais divisé en fragments rognoneux, les intervalles étant remplis par une marne jaunâtre. Ses espèces principales sont *Neolobites Vibrayeanus*, d'Orb., *Nautilus Munieri* Chof., *Pterocera incerta* d'Orb., *Pinna Ligeriensis* d'Orb., *Janira Dutrujei* Coq., *Janira laevis* Drouet, *Ostrea biauriculata* Lam., *Ostrea columba* Lam., *Heterodiadema Ouremense* P. de L., *Hemiaster Lusitanicus* P. de L., et des *polypiers turbinés*.

A ces espèces, qui se trouvent partout plus ou moins abondantes, viennent s'associer quatre espèces d'*Acanthoceras*, toujours fort rares : *A. pentagonum* J. B. et Hill, *A. naviculare* Mantell, *A. cfr. Rotomagense* Defr., *A. cfr. Mantelli* Sow.

L'âge cénomanien est donc indubitable.

Cette assise ne présente pas de récifs de Rudistes, mais dans la région méridionale, sa faune annonce leur arrivée par certaines modifications.

Dans la région septentrionale, les bancs de calcaire rognoneux sont accompagnés de bancs de calcaire crayeux, la puissance totale de l'assise étant uniformément de 4 m., sauf dans les affleurements les plus orientaux où elle n'atteint que 2 mètres.

Dans ces derniers, l'influence du rapprochement de la terre se fait sentir par le mélange de matières flottées, argile, mica, et même d'un peu de sable, à la base du moins ; néanmoins la faune y est à peu près la même.

La faune de la région septentrionale présente quelques fossiles qui, plus au Sud, ne se trouvent que dans le Turonien :

ce sont des *Tylostomes*, des *Cyprines*, *Plicatula Batnensis* Coq., *Ostrea Olisiponensis* Sharpe, *Micropedina Olisiponensis* Forbes, *Archiacia Delgadoi* P. de L., des *Holectypus* et des *Hemiaster*. En général, les Oursins y sont plus fréquents que dans la région méridionale.

En se dirigeant vers le Sud, la puissance de l'assise augmente peu à peu, par suite de l'intercalation de bancs de calcaire dur, non rognoneux, contenant quelques fossiles à facies récifal. Il est probable que des récifs de Rudistes existaient plus au Sud ou au Sud-Ouest.

Quelques-uns de ces fossiles spéciaux à la région méridionale sont cantonnés dans l'assise, mais la plupart passent au Turonien. Dans le premier cas se trouvent *Alveolina cretacea* d'Arch., *Pholadomya Fontannesi* Chof., et dans les environs de Lisbonne, quelques rares débris de *Rudistes* appartenant probablement aux genres *Polyconites* et *Monopleura*. Dans le deuxième cas, nous voyons des *Opisthobranches* de petite taille, des *Nérinées*, *Janira Fleuriausana* d'Orb. En outre les couches rognoneuses présentent de grands bivalves, surtout des *Arca*, qui manquent plus au Nord.

En général, l'assise à *Neolobites Vibrayeanus* repose sans transition sur le 1er niveau à *Pterocera incerta*, mais j'ai vu quelques rares exceptions. Ce sont des colonies de fossiles du massif cénomano-turonien dans le niveau précité, et une colonie de fossiles bellasiens dans le massif cénomano-turonien.

TURONIEN. — Le Turonien est divisé en trois sous-étages. Dans le sens horizontal, la région septentrionale, ou non récifale, présente six facies ou types différents : le type calcaire à Ammonites, le type argilo-sableux, micacé, à Ammonites, le type argileux à Térébratules, le type argileux à Echinodermes, le type à épaisseur totale très réduite et le type à ensablement presque complet.

Une petite carte, qui accompagne le mémoire, montre l'aire occupée par chaque facies. On y voit que c'est le type calcaire à Ammonites qui occupe la région littorale, les autres facies s'échelonnant plus à l'Est, parallèlement à l'ancien rivage.

J'ai distingué deux assises dans le TURONIEN INFÉRIEUR : à la base, le niveau à *Anorthopygus* et au-dessus un niveau caractérisé par une grande abondance d'*Ostrea columba*, espèce qui y atteint généralement sa plus grande taille

(*var. major*), mais qui se montre déjà dans l'assise à *Neolobites Vibrayeanus*, et qui passe localement dans le Turonien supérieur.

Ces deux niveaux, surtout le niveau inférieur, forment un excellent repère pour la division du massif cénomano-turonien. depuis les affleurements les plus septentrionaux jusqu'au Nord de Torres-Vedras, donc jusque vers le milieu de la région récifale. C'est grâce à eux que l'on peut préciser le parallélisme des couches à Ammonites avec les récifs de Rudistes. La puissance totale des deux assises est comprise entre 3 et 4 mètres.

Le niveau à *Anorthopygus* est formé par un calcaire blanc, plus ou moins oolithique, à facies subcorallien, devenant très compact et non oolithique dans ses affleurements les plus méridionaux. La faune est surtout composée de Gastropodes, encore mal connus et probablement de peu d'importance, mais son fossile le plus caractéristique est *Anorthopygus Michelini* Cott., qui, dans les bancs marneux, passe à *Anorthopygus orbicularis* d'Orb.

A partir du niveau à *Ostrea columba*, les facies se multiplient. Dans la région à type calcaire à Ammonites, cette phase voit l'apparition du genre *Vascoceras*, qui se développe dans le Turonien moyen et se montre encore dans le Turonien supérieur.

Les *Céphalopodes* n'existent pas à ce niveau dans les autres facies, mais on le reconnaît facilement à la présence d'un certain nombre de fossiles, principalement par *Pholadomya subdinensis* d'Orb.. *Panopaea substriata* d'Orb. et *Terebratula phaseolina* Lam.

Le Turonien inférieur augmente d'épaisseur de Torres-Vedras vers le Sud, mais les *Anorthopygus* manquent, et l'on ne peut plus distinguer les deux niveaux qui forment l'assise.

Il présente une alternance de couches à *Gastropodes* et de couches à *Lamellibranches*, dans lesquelles *Ostrea colomba* affecte une position irrégulière.

A Lisbonne, nous voyons encore cette alternance à la base. tandis que le sommet de l'assise contient un banc de *Rudistes*.

C'est dans la vallée du Mondégo que le facies ammonitique du Turonien moyen présente son plus beau développement. Il y existe deux couches à Ammonites nombreuses, séparées par des calcaires, où elles sont fort rares.

La faune ammonitique inférieure n'est qu'un développement

de celle du niveau à *Ostrea columba*, mais les *Vascoceras* y présentent une plus grande variation de formes, et on y voit en outre un *Puzosia* et deux *Acanthoceras*.

Le banc supérieur est encore plus riche : nous y voyons les *Vascoceras globuleux*, un *Pseudotissotia*, un *Pachydiscus*, des *Puzosia*, et parmi les Lamellibranches, une espèce précieuse pour la comparaison avec le reste de l'Europe : *Inoceramus labiatus* Schloth.

C'est surtout à ce sous-étage que s'applique la distinction des différents types énumérés plus haut. Je ferai remarquer que le type argileux à Brachiopodes est le seul qui ait fourni des Rudistes dans la région septentrionale (2 exemplaires de *Sphaerulites*), ce qui est d'autant plus curieux que cette région est la plus éloignée de la région à Rudistes.

Les affleurements les plus septentrionaux sont formés par des sables ne contenant que quelques couches ou lentilles de marnes ou de marno-calcaires. A en juger par les quelques fossiles qu'ils ont fournis, les uns représentent le niveau à *Neolobites Vibrayeanus*, d'autres le niveau à *Anorthopygus* ou le Turonien moyen.

Le *facies à Rudistes* est principalement formé par un calcaire presque entièrement composé de Rudistes et de leurs débris, principalement de *Caprinula* et de *Sauvagesia*, les *Sphaerulites* et les *Biradiolites* étant moins nombreux.

Malgré l'analogie que ces récifs présentent d'un bout à l'autre de la région, il y a pourtant des différences curieuses d'une localité à l'autre et aussi entre les différents bancs d'une même localité. Tantôt la roche est un calcaire pur, entièrement formé par les débris des Rudistes, subcristallin, d'une blancheur éclatante, très dur, ou se laissant au contraire écraser entre les doigts, contenant de nombreux rognons de silex, ou en étant dépourvu, tantôt c'est un banc de calcaire avec marne, dans lequel les Rudistes sont isolés au lieu d'être fondus en une masse, tantôt il y a des intercalations de bancs crayeux sans traces de Rudistes, ou encore des lagunes, ayant déposé des calcaires feuilletés conservant des empreintes de végétaux terrestres ou de poissons (1).

La puissance du sous-étage varie entre six et une vingtaine

(1) Espèces marines, ayant des analogues dans le Supra-crétacique de l'Allemagne, d'après M. Sauvage.

de mètres. L'apparition du facies à Rudistes paraît être subite, dans toute l'épaisseur du Turonien moyen, mais sa partie supérieure s'étend vers l'Est, au-dessus du facies argileux à Oursins, dans les affleurements les plus occidentaux de la région d'Ourem.

La faune du facies à Rudistes se distingue de celles des autres facies par l'absence totale des *Céphalopodes*, des *Térébratules* et des *oursins*, à l'exception de *Goniopygus Menardi* Ag. et d'un exemplaire d'*Anorthopygus* (?), par la présence des *Rudistes*, des *Janira* de grande taille (*Janira cfr. Fleuriausana* d'Orb. *J. Lapparenti* Chof., *J. inconstans* (Sharpe) et d'*Ostrea Joannae* Chof., type tout spécial sur lequel nous reviendrons plus loin.

Les variations régionales sont plus accentuées dans le TURONIEN SUPÉRIEUR que dans n'importe quelle autre assise, et elles se font parfois sentir à des distances très faibles.

Les *Rudistes* y existent depuis le Tage jusqu'aux affleurements les plus éloignés, mais dans la région septentrionale, ce ne sont que des individus plus ou moins isolés, soit dans les calcaires, soit dans les sables, tandis que dans la région méridionale on trouve des lits qui en sont presque entièrement composés. Ce ne sont pourtant pas des récifs calcaires, comme dans le Turonien moyen, mais au contraire des bancs de marne, généralement minces, presqu'entièrement formés de *Biradiolites*.

L'assise est formée, dans les affleurements les plus septentrionaux, par un sable à peu près pur, n'ayant fourni qu'un ou deux fossiles à la base, tandis que près de Coimbre, le sable se charge d'argile et de mica et contient, à 30 mètres de sa base, une couche de grès argileux à faune très riche (Zouparria), dans laquelle nous distinguons un fragment de *Vascoceras*, de grands *Acteonella Grossouvrei* Cossmann, *Trochacteon giganteum* (Sow.), de nombreuses espèces de *Gastropodes* et de *Lamellibranches*, parmi lesquels un exemplaire de *Biradiolites*, tandis que l'abondance de *Ostrea columba* et de *Janira laevis* nous rappelle le Turonien inférieur, et même l'assise à *Neolobites Vibrayeanus*.

A l'Est et au Sud de ces affleurements arénacés, les sables sont remplacés par des calcaires tantôt oolithiques, tantôt très compacts, mais contenant des grains de quarz roulés. Exceptionnellement, ils se chargent de mica et passent à un sable micacé.

C'est dans les environs de Leiria que les Rudistes commencent à former des bancs marneux, mais les matières charriées s'y montrent encore, soit à l'état de bancs de sable, soit à l'état de grains empâtés dans les calcaires, tandis qu'elles disparaissent complètement plus au Sud (de Runa au Tage).

Notons, comme fait exceptionnel, que les affleurements les plus méridionaux (Lisbonne et Monte-Serves) sont couronnés par une couche de marne à Lamellibranches, sans Rudistes, qui, pour la contrée, est l'unique niveau où se montre *Ostrea Olisiponensis* Sharpe, espèce qui, dans la région septentrionale, apparaît dans l'assise à *Neolobites Vibrayeanus*. Au Monte-Serves, cette couche a fourni le seul échantillon d'Ammonite de la région récifale, un *Vascoceras Gamai*, espèce se trouvant déjà dans le Turonien inférieur.

Le caractère le plus saillant du Turonien supérieur consiste dans la réapparition des *Opisthobranches* de grande taille, qui se trouvent dans toute l'extension de l'assise, sauf dans les affleurements de Lisbonne.

Nous mentionnerons ensuite la présence des Rudistes dans la région septentrionale, et l'abondance de *Biradiolites Arnaudi* Chof. et des *Sphaerulites Lusitanicus* Bayle et *Peroni* Chof. dans la région méridionale. La première de ces espèces apparaît, il est vrai, dans le Turonien moyen, mais elle ne s'y trouve que dans une aire fort limitée et n'y est représentée que par une variété spéciale. C'est aussi le niveau principal de *Toucasia Favrei* Sharpe, de *Janira inconstans* Sharpe et de *Ostrea Joannae* Chof. qui sont fréquents, et de *Eulima amphora* d'Orb. et *Dolium ?* (Gen. nov.) *Arnesensis* Chof., espèces relativement rares.

Comme espèces spéciales à l'assise, nous citerons *Acteonella Grossouvrei* Cossm., *Trochacteon giganteum* Sow. (avec presque toutes les variétés signalées à Gosau), *Voluta Renauxiana* d'Orb., *Cerithium cfr. Haidingeri* Zek., *Nerinea Ouremensis* Chof., *Glauconia conoidea* Sow., *Sigaretus* sp., *Pholadomya sp. nov.*, *Cyrena cfr. solitaria* Zitt., *Cardium cfr. exulans* Stoll., *Caprinula cfr. Boissyi ?* d'Orb., *C. Orbignyi* Sharpe, *Sphaerulites Peroni* Chof. (bien voisin de *Sph. Lefebvrei* Bayle, du Turonien supérieur de l'Algérie, sinon identique), *Sphaerulites Lusitanicus* Bayle, *Biradiolites Arnaudi* Chof. (type), *B. Runaensis* Chof., *Arca Ligeriensis* d'Orb., *Cyphosoma Alcantarense* P. de L.

Les Céphalopodes n'y sont représentés que par deux échantillons de *Vascoceras*, se trouvant déjà dans le Turonien inférieur.

L'ensemble de la faune a un caractère plus récent que celui des assises antérieures, rappelant Uchaux et Gosau, mais cette faune contient de nombreuses espèces qui la relient non seulement aux assises moyennes et inférieurs du Turonien, mais aussi à l'assise à *Neolobites Vibrayeanus*.

C'est ici le cas de faire remarquer que la division du Turonien portugais en trois sous-étages a une grande importance pour ce pays, mais qu'au point de vue de la corrélation avec le reste de l'Europe, les deux sous-étages inférieurs sont à rattacher au Ligérien, tandis que les espèces à caractère plus récent du Turonien supérieur me portent à le considérer comme représentant l'Angoumien.

Remarques sur la faune cénomano-turonienne. — Dans les pages qui précèdent, j'ai souvent appuyé sur la continuité de faune qui existe depuis l'Aptien présumé jusqu'au sommet du Turonien, malgré la modification profonde ayant résulté du mouvement hydrocratique de la phase à *Neolobites Vibrayeanus*.

Nous avons aussi vu que les passages d'espèces d'une assise à l'autre dépendent beaucoup de l'analogie ou de la différence de facies, un bon nombre d'espèces étant limitées à certain niveau dans une région donnée, et passant par contre à des assises plus récentes dans d'autres régions où elles affectent le même facies pétrographique (p. ex. *Ostrea Olisiponensis)*. D'autres espèces se trouvent au contraire dans les facies les plus opposés ; citons par exemple *Ostrea columba*, aussi fréquente dans certains bancs de calcaire très compact de la région méridionale, que dans les marno-calcaires ou les argiles arénacées de la région septentrionale.

A côté de ces espèces à grande extension verticale, nous en voyons au contraire d'autres qui sont intimement liées à un niveau restreint.

Trois points sont surtout à faire ressortir dans la faune cénomano-turonienne du Portugal : les Ammonées, la faune récifale et les Echinides.

Les *Ammonées* (1) ne sont représentées dans le Cénomanien

(1) Choffat. Les Ammonées du Bellasien des couches à *Neolobites Vibrayeanus*, du Turonien et du Sénonien. 4° Lisbonne, 1898.

inférieur que par un échantillon de *Turrilites costatus* Lam. et dans l'assise à *Neolobites Vibrayeanus* par les cinq formes mentionnées plus haut.

Neolobites Vibrayeanus se trouve en France, de la Sarthe à la Provence, et en outre dans le Nord de l'Afrique et dans le Liban. *Acanthoceras pentagonum* et *A. naviculare* ont une extension encore plus grande : on les signale depuis l'Angleterre jusque dans l'Inde.

Parmi les espèces turoniennes se trouvent quelques formes se rapprochant d'espèces connues de l'Algérie et de l'Inde, mais le groupe le plus important est celui que j'ai fait connaître sous le nom de *Vascoceras*, et auquel on peut rapporter quelques formes d'Algérie, du Brésil et de l'Inde.

Il est donc hors de doute que c'est du Sud qu'est venue la faune qui a accompagné le mouvement hydrocratique de la phase de *Neolobites Vibrayeanus*.

— Les *Rudistes* forment, dans le Crétacique portugais, une chaîne qui ne présente que de petites interruptions. Dans l'Urgonien, ils sont représentés par des *Requienia* ; dans les couches d'Almargem et l'assise à *Placenticeras Uhligi*, par quelques rares échantillons de *Toucasia* et de *Polyconites*, qui deviennent abondants au niveau à *Polyconites subverneuili*, appartenant peut-être encore au Vraconnien. Il contient en outre les genres *Sphaerulites*, *Caprina* et *Horiopleura*.

Nous voyons encore un banc analogue au niveau à *Ostrea pseudo-africana*, qui appartient incontestablement au Cénomanien, mais *Polyconites sub-verneuili* est remplacé par *P. operculatus* et il contient en outre *Ichthyo sarcolithes triangularis*.

La faune récifale bellasienne s'éteint avec cette phase, qui est la dernière où l'on rencontre les *Orbitolina*.

Trois échantillons paraissant avoir appartenu aux genres *Monopleura* et *Polyconites* proviennent des affleurements de l'assise à *Neolobites Vibrayeanus* situés au Nord du Tage. Ils semblent indiquer que, pendant cette phase, il existait plus au Sud, des bancs de Rudistes, qui auront été détruits par la dénudation, ou sont actuellement recouverts par le Tertiaire, ou par les eaux de l'Océan.

Enfin le sommet du Turonien inférieur nous montre un vrai banc de Rudistes, mais il a une faune bien différente de celle du Bellasien, et elle se maintient à travers le Turonien moyen et même jusqu'à la base du Turonien supé-

rieur. Cette faune est principalement formée par les genres *Caprinula* et *Sauvagesia*. Il est intéressant de constater que le genre *Hippurites* paraît manquer complètement en Portugal, même dans le Sénonien.

Nous avons vu que les bancs de Biradiolites du Turonien supérieur se trouvent dans des marnes, et qu'ils alternent avec des bancs de sable. Ce n'est donc pas au charriage d'argile et de sable qu'il faut attribuer l'absence des *Rudistes* dans la région septentrionale.

La position des affleurements argileux d'Ourem, entre le rivage oriental et les récifs de Rudistes de Leiria et de Nazareth, nous montre que ceux-ci n'étaient pas forcément liés au rivage, à moins qu'ils n'aient entouré un continent, dont les îlots granitiques des Berlengas seraient les derniers témoins. Cette explication s'appliquerait aussi aux *Alveolina*, qui sont censés n'avoir jamais été trouvés à une grande distance du rivage.

Parmi les formes liées aux facies à Rudistes, se trouvent les grands *Janira*, qui se montrent dans la couche à *Polyconites sub-verneuili*, et se retrouvent à partir de l'assise à *Neolobites Vibrayeanus*. Comme les *Orbitolina*, ils s'étendaient un peu en dehors des bancs de Rudistes, annonçant ainsi leur voisinage.

Ce n'était pas le cas pour *Ostrea Joannæ* Chof. (1886) grande espèce plate à valves très minces, qui se trouve dans les Caprinula Lime Beds du Texas et dans une couche à Caprinules des Alpes vénitiennes (*Ostrea Munsoni* Hill, *Pinna Ostraeformis* Futterer). Elle ne se rencontre qu'avec les Rudistes et a son niveau principal dans le Turonien supérieur.

Avant de quitter les récifs, je mentionnerai encore les nodules de silex qui paraissent provenir de *Spongiaires*, et se montrent le plus abondamment aux environs de Lisbonne, c'est-à-dire dans les gisements les plus au S.-E., qui semblent avoir été les plus éloignés du rivage.

Les Echinodermes jouent le même rôle que les autres fossiles. Ils forment une série ininterrompue depuis la base du Bellasien jusqu'au Turonien supérieur. Chaque assise n'a qu'un petit nombre d'espèces spéciales ; la plupart de celles qui paraissent être caractéristiques d'une assise dans une région donnée se montrent à des niveaux différents dans d'autres régions, lorsque ces niveaux affectent le même facies pétrographique.

Le Turonien a fourni 44 espèces, dont 20 sont connues à l'étranger ou y sont représentées par des formes voisines. Sur 15 espèces se trouvant à la fois dans le Turonien portugais et à l'étranger, 11 sont signalées dans le Cénomanien, 3 dans le Cénomanien et le Turonien, et une seule est franchement turonienne et passe même au Sénonien.

La faune échinitique du Turonien portugais a donc un facies essentiellement cénomanien. M. de Loriol a fait remarquer que, tout en ayant une certaine spécialité, elle est reliée à celle de l'Europe centrale et à celle de l'Algérie.

IV. — Sénonien (s. l.)

Depuis le Tage jusqu'à Torres-Vedras, le Turonien supérieur est recouvert par un manteau basaltique, recouvert lui-même par des dépôts oligocènes. Plus au Nord, dans les environs de Nazareth et de Leiria, la nappe basaltique est remplacée par des conglomérats contenant *Bulimus Ribeiroi* Tournouer, espèce de la nappe basaltique de Lisbonne. Les grès qui les recouvrent sont par conséquent tertiaires, et il n'y a pas de strates crétaciques plus récentes que le Turonien.

Le Sénonien se trouve par contre dans le littoral au Nord du Mondégo, où nous distinguerons trois catégories d'affleurements, et plus à l'Est dans la région paléozoïque.

A. — *Suite d'affleurements dont la base repose sur le Turonien.* — A Mamaroza, le Turonien se termine par un grès micacé, ayant fourni quelques fossiles. Il est surmonté par 140 mètres de sables et de grès grossiers, peu consistants, sans fossiles, auxquels succède un complexe d'argile et de grès d'une dizaine de mètres d'épaisseur, se terminant par un banc à faune marine.

Cette faune est principalement composée de *Gastropodes* et de *Lamellibranches,* ayant une grande analogie avec ceux du Bellasien des environs de Lisbonne : abondance des *Glauconia,* des *Protocardia,* des *Mytilus* et des *Anomia,* mais les Ammonites plats y sont représentés par des *Hemitissotia,* au lieu des *Placenticeras,* et *Cyclolithes scutellum* Reuss, imprime aussi un caractère plus récent. Les vertébrés sont des types maestrichtiens et daniens, et même tertiaires (Sargus) !

Au banc à Hemitissotia succède un complexe de marnes rouges et bleues et de grès calcarifères, paraissant avoir 300 mètres de puissance. Les assises qui le forment sont en partie

purement saumâtres, mais elles contiennent généralement un mélange de formes marines. La faune présente des passages de la base au sommet, et est même reliée avec celle du banc à Hemitissotia. Il y a aussi des lits à végétaux terrestres, en général mal conservés.

Parmi les poissons, nous retrouvons le genre *Sargus* à côté d'espèces crétaciques. Les Gastropodes, nous offrent un genre marin, *Glauconia,* mais la plupart des formes est saumâtre, *Pyrgulifera, Melania, Hydrobia, Paludina* ; une localité nous présente même avec abondance une grande espèce terrestre, *Bulimus Gaudryi* Chof., tandis que les Lamellibranches sont en majeure partie marins.

Le sommet du complexe sénonien est formé par les *graviers d'Esgueira*, ayant au minimum 50 mètres d'épaisseur. La grosseur de leurs éléments n'a pas permis la conservation des organismes qui vivaient lors de leur dépôt, sauf à la base, où des marnes m'ont fourni des empreintes de végétaux nombreux, mais peu variés : *fougères*, *conifères*, et *dicotylées*, et où un lit de grès fin contient des empreintes de *Cyclas* (?)

B. — *Outliers du littoral formés par des sables à végétaux.* Une grande surface de Pliocène s'étend entre les affleurements précités et d'autres affleurements situés plus à l'Est, près de Mira. Ils ont fourni quelques écailles de poissons (*Osmeroides*), des moules de *Cyrena*, et une belle flore terrestre.

Beaucoup plus au Sud, en se rapprochant de la serra de Buarcos, se trouvent d'autres affleurements entourés de Pliocène. Ils sont aussi riches en végétaux et pauvres en espèces animales, sauf celui de Vizo, qui a fourni d'abondants débris de vertébrés, décrits par M. Sauvage. A côté de genres à caractères exclusivement mésozoïques, nous y voyons *Crocodilus Blavieri* Gray, des couches de Fuveau et les genres tertiaires *Clastes* et *Bufo*.

Il est évident que ces *outliers* appartiennent au complexe fluvio-marin, mais je n'ai pas pu reconnaître le niveau auquel ils correspondent.

C. — *Outlier à faune franchement marine.* — A peu de distance des gisements phytaliens de Mira, dans les terres inondées qui précèdent les dunes, se trouvent deux petits affleurements d'un grès fin, à faune marine, riche en Gastropodes et en Lamellibranches. Ces fossiles n'ont que peu d'affinités

avec les formes marines des couches à Hemitissotia, ou du complexe fluvio-marin, mais ils suffisent par eux-mêmes pour montrer leur âge sénonien.

Les Céphalopodes y sont rares, sauf *Hoplites Vari, var. Marroti* Coq. ; je citerai en outre comme importants au point de vue stratigraphique : un fragment de *Baculites*, *Inoceramus Crispi* Mant. et *Meandropsina Larazeti* Munier-Ch.

Les Rudistes n'y sont représentés que par quelques échantillons appartenant à *Chama Haueri* Zitt., *Caprotina aff. striata* d'Orb., et aux genres *Sphaerulites*, *Bourbonia* et *Radiolites*.

Hoplites Marroti assigne à cette couche l'âge du Campanien moyen, mais je n'ai pas de données stratigraphiques pour la rapporter à l'une ou à l'autre des assises affleurant plus à l'Est. Il semble probable qu'elle a sa place dans le massif arénacé qui supporte les grès à Hemitissotia.

D. — *Outliers reposant sur le Paléozoïque.* — Les grès reposant sur le Paléozoïque n'ont fourni que des végétaux, et dans trois localités seulement. L'une d'entre elles présente un caractère tout spécial, une autre n'a fourni que trois espèces déterminables, mais la troisième a livré une flore abondante qui, d'après M. W. de Lima, est semblable à celle de Mira. Il y a donc lieu de considérer ces grès comme sénoniens.

Nous n'avons que peu de données pour comparer le Sénonien portugais au Sénonien du reste de l'Europe. Les *grès à Hoplites Marroti* sont à rapporter au Sénonien moyen, ce qui serait probablement aussi le cas pour la *couche à Hemitissotia*, quoique M. Peron considère ce genre comme étant principalement du Sénonien inférieur.

Le complexe fluvio-marin, malgré son cachet garumnien, ne contient qu'une forme seule du reste de l'Europe : c'est une variété de *Pyrgulifera armata* Math., des couches de Rognac.

La flore du Sénonien contient des espèces qui se trouvaient déjà dans le groupe néocomien, tout en présentant un caractère beaucoup plus récent que les flores du Cénomanien et du Turonien, ayant même jusqu'à un certain point un caractère tertiaire. C'est donc un mélange analogue à celui que nous avons mentionné pour les vertébrés.

Les formes anciennes prennent le dessus dans certains gisements et porteraient le paléontologiste à leur attribuer un

âge plus ancien. C'est le cas pour les gisements phytaliens de la base des graviers d'Esgueira.

Les mouvements de la mer pendant le Crétacique sont la continuation de ceux du Jurassique supérieur ; c'est vers l'extrémité S. W., c'est-à-dire vers la région au Nord de l'embouchure du Tage que la mer semble avoir pris le plus de profondeur.

Pendant le Néo-Jurassique, nous voyons se dessiner un retrait de la mer vers ce point S. S. W., mouvement qui continue pendant le Crétacique inférieur, et atteint son maximum pendant l'époque d'Almargem (Aptien présumé). Il a été suivi par un mouvement hydrocratique, ne produisant un envahissement général qu'à partir de l'assise à *Neolobites Vibrayeanus* (Cénomanien supérieur).

Un nouveau retrait se dessine pendant le Turonien supérieur, et il semble avoir abouti à un émergement complet.

Les conditions changent pendant le Sénonien ; toute la région située au Sud du parallèle de l'embouchure du Mondégo est dépourvue de dépôts de cet âge, tandis qu'ils existent dans le littoral au Nord du fleuve, et que, plus au S. E., ils envahissent même la région paléozoïque qui semble avoir émergé pendant tout le reste du Mésozoïque.

Les dépôts sénoniens ont un caractère d'autant plus marin qu'ils sont situés vers l'Ouest, mais un nouveau mouvement géocratique se fait sentir, et tout le pays émerge jusqu'à l'époque oligocène.

A cette époque, un affaissement dirigé de nouveau vers le S. S. W. permet la formation de conglomérats et de grès, mais ce n'est qu'à partir du Miocène que nous voyons de nouveaux dépôts marins, qui, vers le Nord, ne dépassent pas les environs de Lisbonne.

Faisons encore remarquer l'importance tectonique des lambeaux de Sénonien pénétrant dans l'aire paléozoïque, et s'y trouvant sur les sommets aussi bien que dans les dépressions. Cette constatation vient s'ajouter aux autres faits qui prouvent que la *Meseta* a pris part aux plissements de l'ère tertiaire.

EXPÉRIENCES SUR LA DÉNUDATION PAR DISSOLUTION DANS L'EAU DOUCE ET DANS L'EAU DE MER

par M. J. JOLY

Les expériences suivantes ont été faites dans le but d'élucider la question encore négligée, des effets dissolvants relatifs de l'eau de mer et de l'eau douce sur les roches et les silicates formant les roches.

Matériaux employés. — Quatre substances sont employées dans ces expériences préliminaires : basalte, hornblende, obsidienne et orthose.

Le basalte est un spécimen typique, noir, finement grenu, compact, avec petits grains d'olivine, originaire de la Chaussée des Géants, en Irlande. La hornblende est la variété alumineuse vert noirâtre, bien cristallisée, clivable, de Friedrickshaabe. L'obsidienne est une rhyolite typique vitreuse de Monte Pelato, Lipari. L'orthose est très clivable, fraîche, de couleur rose pâle.

Mode d'expérimentation. — Nos expériences sont toutes comparables, entre elles, d'égales quantités des substances précitées ayant été soumises à la dissolution dans l'eau distillée et l'eau de mer, dans les mêmes conditions. L'eau de mer employée a été prise à la côte rocheuse de Killiney (Co. Dublin), partie de la côte éloignée de tout courant ou d'écoulement de rivière.

Les expériences sont de deux genres. Dans les premières on a cherché à assurer les effets de l'aération sur la rapidité de la solution.

A cet effet, 10 grammes du minéral, finement réduit en poudre, sont placés en même temps que 1000^{cm^3} du dissolvant dans un flacon de verre d'Iéna de la forme conique Erlenmeyer. Le flacon a une capacité de 1100^{cm^3}. Un courant d'air continu est dirigé par un tube de verre d'Iéna au fond du flacon, l'air s'échappant en bulles, s'élève à travers le liquide et

grâce à l'agitation ainsi occasionnée maintient le sédiment en suspension. L'air qui entre est débarrassé de sa poussière en filtrant à travers du coton et chargé d'humidité par son passage à travers des tours de galets mouillés, par de l'eau de mer dans le cas d'expériences avec de l'eau salée, et par de l'eau douce dans le cas d'expériences avec de l'eau douce. Huit flacons ont été exposés de cette manière, chacun à un égal courant d'air, quatre contenant de l'eau douce et quatre de l'eau de mer. La durée de l'expérience a été de trois mois, durant lesquels le courant d'air a continué nuit et jour, avec quelques jours seulement d'interruption. Chaque fois que les flacons étaient agités on constatait le lendemain que les solutions d'eau de mer étaient déjà à peu près clarifiées, tandis que les solutions d'eau douce restaient troubles, effet normal, qui dans la nature est de grande importance.

Le second mode d'expérimentation a été seulement appliqué à un spécimen de basalte. Dans cette expérience, la matière en gros grains et en fragments du poids d'environ 180 grammes, est placée dans un tube en U, où grâce à un arrangement qu'il n'est pas nécessaire de décrire ici, un volume de 1.000$^{m^3}$ du dissolvant était forcé de traverser le tube dans des directions opposées, passant d'un flacon de verre d'Iéna d'Erlenmeyer placé au-dessous, à un autre placé au-dessus ; ce système étant continuellement retourné, sens dessus-dessous, pendant le jour. L'air du laboratoire entre, à travers des tubes qui le rendent humide, dans les flacons supérieur et inférieur alternativement, lors du départ du dissolvant.

L'action sur la matière dans le tube en U peut être considérée comme très semblable à celle qui s'exerce sur les plages de la mer ou dans le lavage par une rivière, car après chaque passage de l'eau dans le tube en U, vers le haut, l'air entre librement entre les particules les plus grosses, dans la branche du tube débarrassée de son eau. A l'achèvement du mouvement vers le bas, l'autre branche du tube est à son tour, débarrassée de son eau, en grande partie. Les particules sont ainsi exposées au lavage du dissolvant dans les deux directions et au départ partiel et périodique du dissolvant qui les entoure. Il n'y a cependant aucune usure par frottement.

Le temps nécessaire au passage de l'eau vers le haut, est de 7 à 8 minutes, et d'environ 8 à 9 minutes pour le pas-

sage vers le bas. Les flacons et tubes en U sont montés en double, les tubes en U étant attachés côte à côte ; l'un renferme du basalte traversé par de l'eau douce, l'autre du basalte traversé par de l'eau de mer, le courant est maintenu à travers ces tubes par un même arrangement hydraulique.

La durée de cette expérience a été de quatre mois. Pendant la nuit le mouvement de l'eau était arrêté, mais les particules restaient submergées.

Surface exposée à la solution. — Il est bien certain que dans ces expériences, le degré de mouvement du dissolvant n'a, dans certaines limites, qu'une légère influence. De même il est très probable que des variations dans la quantité du dissolvant n'affecteraient pas sérieusement les résultats. Le facteur essentiel paraît être la stabilité des matériaux solides : par conséquent l'étendue de la surface que ces matériaux exposent à l'action du dissolvant est la mesure la plus importante à déterminer. On a souvent l'habitude fâcheuse de considérer dans ce genre d'expériences, les quantités entraînées en solution comme un pourcentage de la masse totale du solide. Or, cette dernière quantité n'a guère en elle-même de signification ; nous avons dû chercher un mode de mesure plus précis.

Dans la dernière expérience décrite, les matériaux introduits dans les tubes en U ont été tamisés, à maille mesurée. Ainsi les quantités suivantes de basalte ont été introduites dans chaque tube en U :

25	grammes	passés à	0.55^{mm},	arrêté	par la maille de	0.45^{mm}
40	»	»	0.45	»	»	0.35
20	»	»	0.35	»	»	0.20

On a ajouté à chacun d'eux 103 grammes de fragments grossiers ayant un diamètre moyen d'environ 5^{mm}.

Je suis arrivé à fixer une valeur minimum pour la surface totale d'attaque, en supposant que les particules sont sphériques et qu'elles ont des diamètres correspondant aux valeurs moyennes des mailles qui laissent passer les particules et de celles qui les arrêtent. Cette supposition est également étendue aux 103 gr. des plus gros fragments. En faisant les calculs nécessaires, nous arrivons au résultat que la surface exposée n'est pas inférieure à $0^{mq}509$. La surface réelle est supérieure à cette valeur minimum. Les particules sont rarement arrondies,

plus souvent rectangulaires ou à angles aigus et rugueuses. La supposition que ces particules sont cubiques laisserait encore la surface au-dessous d'un mètre carré. Nous ne sommes donc pas loin de la valeur réelle en supposant que la surface totale exposée dans chaque tube est approximativement d'un mètre carré.

Dans le cas des premiers essais, opérés sur des quantités de 10 grammes, les mesures ne furent prises qu'à la fin de l'expérience. Dans ce but, les diverses charges des poudres employées étaient assorties par suspension dans l'eau, en cinq degrés de grosseur. Puis, les lots ainsi obtenus ont été soigneusement pesés et les diamètres moyens ont été déterminés par des mesures micrométriques (on a fait de dix à vingt mesures pour chaque catégorie) ; enfin les surfaces totales ont été calculées en supposant que les particules étaient de forme cubique. Les chiffres suivants sont les résultats en mètres carrés : Basalte 1,209 ; Orthose 1,799 ; Obsidienne 1,163 ; Amphibole 0,791.

C'est sur ces données, que le tableau, inséré plus loin, a été préparé, en calculant les quantités de matières enlevées dans chaque cas, en une année, sur une surface d'un mètre carré.

En ce qui concerne l'attaque chimique sur la surface du verre, exposée dans chaque vase, elle ne peut causer qu'une faible erreur. En effet, le verre employé (sauf celui des tubes en U des expériences pour le basalte) est celui d'Iéna. Ce verre a été l'objet d'essais, faits à l'Institut technique de Charlottenbourg, que les fabricants ont publié et qui s'appliquent à la quantité de Na^2O mis en liberté dans des conditions variées. Ils montrent que la surface de 500^{cmq} exposée dans le flacon n'abandonnerait, même dans les circonstances les plus favorables de solution, pour de l'eau à 20° c., que 0 gr. 00017 de Na^2O en trois mois. Comme il n'est pas supposable que le taux primitif de la perte se maintienne et que la température moyenne n'a pas dépassé 12° c., l'erreur peut être considérée comme négligeable. La surface du verre est d'ailleurs petite, comparée à celles des particules minérales.

Résultats chimiques. — Les analyses chimiques ont été faites dans le laboratoire chimique de la Société royale de Dublin, sous la surveillance de M. R. J. Moss, analyste de la

Société, auquel je dois mes meilleurs remercîments. M. Stone, l'assistant, a apporté les plus grands soins à la tâche très difficile d'évaluer les petites quantités trouvées, pour l'estimation.

Malheureusement la détermination des alcalis, dans le cas de solutions dans l'eau de mer, d'après les méthodes indirectes employées et en présence des quantités écrasantes de sodium et de potassium préexistantes, ne put être effectuée avec une exactitude suffisante. La chaux a été déterminée dans les cas où la nature du minéral rendait sa solution probable. Une analyse partielle de l'eau de mer employée a été également faite.

Nous avons suivi pour les analyses la marche ordinaire. La chaux a été pesée comme oxyde, en brûlant l'oxalate ; on n'a pas essayé de séparer davantage les impuretés qui peuvent dans le cas de l'eau de mer, comme l'a établi Dittmar, s'élever à 9 % de MgO, Na^2O, etc. La présence de TiO^2 dans la silice précipitée n'a pas été cherchée, la pesée, après la précipitation ordinaire par HCl et calcination, étant calculée entièrement en silice.

Les colonnes I se rapportent au basalte traité par la seconde méthode d'expérience, la substance étant relativement à gros grains, et soumise à un courant d'eau alternatif dans des directions opposées. Les valeurs indiquées dans les colonnes se rapportant à l'eau de mer, ont toujours été diminuées des quantités de silice, alumine et chaux, reconnues dissoutes, dans l'eau de mer employée.

La température moyenne pendant les expériences II, III, IV et V a été de 7° C ; et de 12° C, pendant l'expérience I. A la fin des expériences l'eau de mer montrait dans chaque cas une réaction alcaline distincte et croissante vers le tournesol ; l'eau douce montrait également une très faible réaction alcaline vers le tournesol.

Considérations des résultats. — Le principal problème, vaste et bien complexe, posé par les expériences précédentes, est d'arriver à fixer si l'eau de mer est un agent de dissolution et de dénudation plus actif que l'eau douce. Cette question ne paraît pas avoir été tranchée jusqu'à présent. En effet, les expériences bien connues de Daubrée (1), avec du chlorure de

(1) *Géologie expérimentale*, vol. I, p. 237.

TABLEAU I

Poids dissous dans 1000 cm³ d'eau

	I Basalte		II Basalte		III Orthose	
	Eau douce	Eau de mer	Eau douce	Eau de mer	Eau douce	Eau de mer
$Si O^2$	0.01581	0.01189	0.01181 (1)	0.00364	0.00905	0.20819
$Al^2 O^3$	abs.	0.00027	—	abs.	abs.	0.00101
$Fe^2 O^3$	abs.	abs.	trace	abs.	abs.	—
$Ca O$	0.03210	0.16437	—	0.22062	—	—
$Mg O$	0.00909	—	—	—	—	—
$Na^2 O$	0.01127	—	—	—	—	—
$K^2 O$	trace	—	—	—	0.00594	—
	0.06827	0.17643	—	0.22426	0.01499	0.20920

	IV Obsidienne		V Hornblende		VI Eau de mer
	Eau douce	Eau de mer	Eau douce	Eau de mer	
$Si O^2$	0.00356	0.00151	0.00406	0.00589	0.00100
$Al^2 O^3$	abs.	0.00109	trace	0.00884	0.00130
$Fe^2 O^3$	abs.	abs.	abs.	trace	abs.
$Ca O$	abs.	0.01962	trace	0.13161	0.59701
$Mg O$	trace	—	abs.	—	—
$Na^2 O$	0.00159	—	0.01592	—	—
$K^2 O$	abs.	—	trace (2)	—	—
	0.00515	0.02222	0.01998	0.14635	—

(1) La solution a été malheureusement presque complètement perdue après cette détermination.

(2) Spectre faible de K et Li.

TABLEAU II

Poids en grammes,
enlevés par dissolution par mètre carré et par année

	I BASALTE		II BASALTE		III ORTHOSE	
	Eau douce	Eau de mer	Eau douce	Eau de mer	Eau douce	Eau de mer
$Si\,O^2$.	0.0474	0.0357	0.0295	0.0091	0.0151	0.3470
$Al^2\,O^3$.	—	0.0008	—	—	—	0.0017
$Fe^2\,O^3$.	—	—	—	—	—	—
Ca O. .	0.0963	0.4931	—	0.5514	—	—
Mg O. .	0.0273	—	—	—	—	—
$Na^2\,O$.	0.0338	—	—	—	—	—
$K^2\,O$. .	—	—	—	—	—	—
	0.2048	0.5296	—	0.5605	0.0250	0.3487

	IV OBSIDIENNE		V HORNBLENDE	
	Eau douce	Eau de mer	Eau douce	Eau de mer
$Si\,O^2$.	0.0089	0.0034	0.0152	0.0222
$Al^2\,O^3$.	—	0.0027	—	0.0331
$Fe^2\,O^3$.	—	—	—	—
Ca O. .	—	0.0490	—	0.4936
Mg O. .	—	—	—	—
$Na^2\,O$.	0.0040	—	0.0597	—
$K^2\,O$. .	—	—	—	—
	0.0129	0.0556	0.0749	0.5489

sodium et de l'eau agissant sur de l'orthose soumis à un mouvement violent, dans un vase tournant, ne s'appliquent qu'à l'activité d'une seule substance dissoute. De plus, le résultat négatif obtenu par Daubrée, n'est pas en apparence d'accord avec ceux de Beyer (1), que les feldspaths se décomposent rapidement dans l'eau renfermant du chlorure de sodium. Daubrée, toutefois, s'était borné à examiner la réaction finale — alcaline ou non? Je n'ai pas trouvé d'autres documents se rapportant directement à la question essentielle traitée. Dana, il est vrai, a exprimé le sentiment que l'eau de mer avait une action protectrice plus grande sur les roches basaltiques, — soit tout à fait recouvertes, soit simplement lavées par les embruns, — que sur celles exposées aux actions alternatives de l'humidité et de la sécheresse. Merrill (2), en commentant cette opinion, remarque avec justesse que les actions érosives dans de pareils cas doivent imprimer une apparence trompeuse de fraîcheur à la roche. Il est cependant d'avis qu'il n'y a pas d'objection à faire aux vues de Dana concernant les roches complètement immergées.

Gustave Bischof (3) a donné des raisons d'ordre chimique pour croire que les silicates alcalins, feldspaths, etc., se dissolvent plus activement dans l'eau contenant des dissolutions de sels de calcium et de magnésium. Cette opinion est basée sur le fait que les silicates alcalins sont décomposés en présence des sulfates et chlorures de calcium, les silicates terreux faiblement solubles étant précipités.

Si cette théorie s'applique aux silicates cristallisés, silicates relativement insolubles, qui se rencontrent dans la nature et dans lesquels l'alumine fait partie de la molécule, l'eau de mer contenant $Mg\,So^4$, $Ca\,So^4$ et $Mg\,Cl^2$ en quantité, accélérerait la décomposition des feldspaths.

Les résultats de la réaction avec les silicates alcalins paraissent être, d'après Bischof, la formation de silicates de chaux et de magnésie et de sulfates et chlorures d'alcalis. Le silicate de chaux est redécomposé s'il y a de l'acide carbonique. la silice se sépare et se précipite et le carbonate de chaux

(1) Mentionnés par G. P. Merrill dans *Rocks, Rock-weathering and Soils*, p. 178.

(2) Loc. cit., p. 253.

(3) *Géologie chimique*, vol. 1, p. 12.

prend naissance. Le silicate de magnésie n'est cependant pas décomposé par l'acide carbonique.

D'après ces réactions, quand l'eau de mer agit sur des silicates contenant des silicates alcalins, en présence de l'acide carbonique de l'atmosphère, comme c'est le cas dans nos expériences, la décomposition est accélérée : le silicate de magnésie est précipité, le bicarbonate de chaux formé est retenu en solution (ou précipité si la quantité de CO^2 est insuffisante), la silice est précipitée, des chlorures solubles et des sulfates d'alcalis sont formés. Ces réactions ne suffiraient pas à elles seules, à expliquer la présence de la quantité relativement grande de silice en solution, révélée par la réaction avec l'orthose (exp. III), à moins que des silicates alcalins solubles ne restent en solution ou qu'un hydrosol de silice ne soit formé. Toutefois, elles apprennent que les résultats finaux dans la nature (ou dans les expériences), en ce qui concerne la mise en solution des matériaux des roches, ne représentent qu'une partie de la réaction totale sur les roches. En d'autres termes, le résultat de la décomposition qui s'effectue actuellement est seulement indiqué par la mise en solution de certain des constituants. Ce fait, qui pourrait être illustré par beaucoup de phénomènes bien connus de la décomposition naturelle des roches, implique un effet conservateur de grande importance dans la nature ; on ne doit pas le perdre de vue, quand on considère des expériences telles que celles qui ont été effectuées par nous, sur des matériaux frais. Le procédé qui consiste à enlever les constituants solubles et à laisser les insolubles, ou ceux de formation secondaire, doit déterminer une diminution rapide de l'activité de la surface du solide.

Dans nos expériences, sauf la remarquable exception de l'orthose, la proportion de silice dissoute dans l'eau de mer est à peu près égale, et parfois supérieure (basalte et obsidienne), à celle de dissolutions dans l'eau douce.

L'obsidienne, comme on peut l'observer, s'est montrée de tous les matériaux employés le plus résistant dans tous les dissolvants. Daubrée notait de même, parmi ses résultats, la remarquable résistance à l'attaque, de cette substance (1). La solution finale dans ce cas, écrit-il, montre à peine une réaction alcaline.

(1) Loc. cit., p. 275.

Une conclusion remarquable de nos résultats est la quantité beaucoup plus grande de chaux dissoute dans l'eau de mer. D'après Bischof, cela peut être expliqué, ainsi que nous l'avons vu, comme le produit de la réaction secondaire accompagnant la mise en liberté des silicates alcalins. Cette réaction spécialement remarquable dans le cas du basalte (où il y a dissolution à la fois dans l'eau douce et l'eau de mer), marche de pair avec le dépôt bien connu de carbonate de chaux, dans les roches basiques ignées, en décomposition. L'alumine en solution n'a été reconnue que dans les eaux salines, et en minime quantité dans chaque cas. L'absence presque complète du fer dans les solutions est remarquable. L'essai délicat par le sulfocyanure d'ammonium n'en révélant qu'une trace.

En regardant les chiffres au bas des colonnes des tableaux I ou II, nous observons que dans chaque cas la quantité totale prise en solution par l'eau de mer excède considérablement celle qui est enlevée par l'eau douce. Si les alcalis (et parfois la magnésie) enlevés par l'eau de mer étaient additionnées, la prépondérance serait encore plus grande. Elle établit que l'eau de mer dissout de deux (obsidienne) à quatorze fois (orthose), la quantité dissoute par l'eau douce.

Ces expériences, bien qu'elles soient incomplètes, répondent à la principale question posée. Elles montrent que dans les conditions de l'expérience : température modérée, matériaux frais, aération abondante, circulation active, absence de frottement, la dénudation par dissolution marine excède en activité celle de l'eau douce ; elle est trois fois plus grande dans le cas du *basalte*, huit fois dans le cas de la *hornblende*, quatre fois dans le cas de l'*obsidienne*, quatorze fois dans le cas de l'*orthose*. Bref, en tenant compte des alcalis et de la magnésie (ainsi que nous l'avons vu, il y a quelque raison de croire que MgO n'entre pas largement en solution dans le cas de l'eau de mer), la prépondérance dans l'eau de mer se maintient entre quatre fois (basalte) à dix-sept ou dix-huit fois (orthose). Avec le temps, à mesure que la surface des solides est épuisée en substances les plus solubles, il doit s'établir une convergence et un rapprochement des deux taux.

Il est intéressant de mettre en regard les chiffres obtenus dans nos expériences sur la dissolution par l'eau douce, et les estimations qui ont été basées sur les analyses d'eaux de rivière.

M. T. Mellard Reade a pu ainsi estimer que la dénudation par dissolution en Angleterre et dans le Pays de Galles abaisse la surface du pays d'un centimètre en 430 ans. Cette proportion représente l'enlèvement d'environ 60 grammes, par mètre carré, par année. Le Mississipi tirant ses matériaux de régions exposées à des extrêmes climatériques très étendus et aux dépens de toutes les variétés de roches et de sols, abaisse son bassin d'un centimètre en 833 ans, ce qui représente un enlèvement de 30 gr. par mètre carré et par année. Comparant ces chiffres avec ceux des expériences, nous trouvons qu'un lavage continu et actif de ces surfaces si elles étaient composées de roches fraîches, ne pourrait fournir qu'un faible pourcentage des quantités indiquées. En effet, la moyenne des chiffres au bas des colonnes s'appliquant à la dénudation par l'eau douce (tableau II). montre que 0.08 gr. seulement sont enlevés par mètre carré et par année, ce qui correspond à 0,3 pour cent de la quantité estimée par M. Mellard Reade et à 0.15 pour cent de la quantité enlevée par le Mississipi.

La comparaison de ces deux modes de dénudation met bien en évidence l'étendue des surfaces exposées dans les sols (elle atteint 500 mètres carrés par litre) ; elle montre aussi l'influence dissolvante des acides qui dérivent de la végétation, la solution plus rapide des roches calcaires, et les effets des alternatives d'humidité et de sécheresse, de gelée et de lumière solaire.

LES PLATEAUX DES HAUTES-PYRÉNÉES ET LES DUNES DE GASCOGNE

par M. **L.-A. FABRE**

I. — Les plateaux : Le réseau hydrographique des plateaux des Hautes-Pyrénées, anciens cônes fluvio-glaciaires, commande au drainage superficiel de presque toute la plaine gasconne, si bien individualisée dans la France sous-pyrénéenne.

Une étude physique de la région, sommairement présentée (1), a permis de constater les faits suivants :

1° Le Deckenschotter pyrénéen alluvionné à la suite de plusieurs glaciations, s'étale très au Nord de la chaîne avec des puissances qui peuvent atteindre 100 mètres, sur un substratum essentiellement argileux et imperméable à des grandes profondeurs (2). Il est constitué par des argiles ocreuses, arénacées, englobant les cailloutis ; ces derniers sont polygéniques dans les couches superficielles, siliceux dans les autres.

2° L'évolution du réseau hydrographique, divergent vers le Nord, et à régime torrentiel, déterminée en principe par les formes seules du terrain, s'est poursuivie sous l'influence prépondérante des vents pluvieux du N. W., véritable lame éolienne dont l'attaque sur les versants de rive droite fut la cause originelle de la dissymétrie des vallées (3), si bien que dans certains d'entre elles, orientées SW.-NE., l'abrasion de vastes secteurs superficiels est résultée de l'étalement constant des profils en travers.

Le creusement des profils en long est au contraire limité par l'enrochement spontané des lits. Dans ceux-ci, les galets, triés spécifiquement, et réduits en dimensions, au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la chaîne, ne laissent plus subsister au loin, à l'état de graviers, de sables, que l'élément siliceux

(1) E. Marchand et L.-A. Fabre. Les érosions torrentielles et subaériennes sur les Plateaux des Hautes-Pyrénées. Congrès des Soc. Sav. de 1899. Compte-rendu des Sciences, p. 182, etc., 3 pl.

(2) A. Leymerie. Etude sur l'étage inférieur du bassin sous-pyrénéen et sur la nature probable des roches qui lui servent de fond, 1868.

(3) L.-A. Fabre. Déviation vers l'Est des cours d'eau qui rayonnent du Plateau de Lannemezan. *C.-R.*, Juillet 1 98.

et résistant du Deckenschotter : quarz, quarzites, poudingues ou grès siliceux, phtanites, etc., qu'on a pu suivre jusque sur les roches de Cordouan (1).

II. — Le drainage girondin

D'après M. Baumgarten (2), les apports limoneux annuels de la Garonne seule seraient de 5.203.440 mètres cubes ; il ne paraît pas avoir été tenu compte des sables dans ce calcul (3). Le service des Ponts-et-Chaussées évaluait en 1887, les apports annuels de la Dordogne au quart de ce chiffre (4).

D'après les expériences de M. Hautreux (5), la Gironde expulse en débit moyen 100,000 tonnes de vases par jour, tenues en suspension dans les eaux, ce qui correspondrait à une évacuation de vases tassées et sèches de 25 millions de mèt. cub. par an.

Aucune évaluation n'a été donnée pour les crues exceptionnelles telle que celle de 1875, qui, en Gironde, suréleva les niveaux d'étiage de 13 m. (6) ; on sait que c'est surtout en temps de crues que se font les charriages.

Les courants actuels ne paraissent pas déplacer les *graviers*. Les *sables fins* (diam. = 0^mm 5 et au-dessous) analogues à ceux des dunes mais plus micacés, qui cheminent non dans la masse du courant, mais sur les fonds, par saccades irrégulières, en temps de hautes eaux et suivant des lois encore ignorées, sont d'une observation très difficile.

M. Hautreux a trouvé qu'ils représentent environ 5 p. % du charriage sur les fonds de la Gironde, en temps ordinaire, ce qui équivaudrait sensiblement à une expulsion annuelle de 1 million de mèt. cub., s'il était juste d'appliquer cette proportion à la masse limoneuse totale expulsée. Il est encore impossible de préciser un chiffre à cet égard ; mais il est certain que le volume des sables expulsés est considérable, les sources arénacées détritiques étant exceptionnellement puissantes sur tout le parcours des torrents gascons, des cours d'eau dérivant du Plateau Central.

(1) V. Raulin. Notes Géologiques sur l'Aquitaine, 1859, p. XLVI.

(2) Notice sur la Garonne, etc., *Ann. d. Ponts et Ch.*, 1848, p. 48.

(3) A. Duponchel. Traité d'Hydraulique et de Géologie agricoles, 1868, p. 155.

(4) R. de Volontat. Ports maritimes de la France, VI, p. 523 et s.

(5) Hautreux. Sables et vases de la Gironde (*Société des Sciences de Bordeaux*, 1886, p. 338).

(6) Fallot. Notice relative à la carte géologique de Bordeaux, 1895, p. 47.

La présente note a pour but, en étudiant le mode d'étalement des sables sur le littoral gascon et les sources diverses qui peuvent leur être attribuées, de rechercher s'il n'existe pas une relation *spéciale* de cause à effet, entre les deux phénomènes d'érosion et d'alluvionnement décrits ci-dessus, qui évoluent sur le même flanc d'un grand bassin hydrographique et sur la même trajectoire de grands courants atmosphériques.

III. — Le littoral gascon

La Plate-forme sous-marine (1).

Le fond marin, le socle immergé auquel vient aboutir notre littoral océanique dans le golfe de Gascogne, est une plate-forme très peu déclive terminée à l'ouest par un escarpement plongeant subitement vers les fonds de 2.000 à 3.000 mètres. Les premiers ressauts se dressent assez près de St-Jean-de-Luz pour s'orienter vers le N. N. W. en s'étalant toujours de plus en plus. A hauteur du parallèle de Cordouan, la retombée vers les grands fonds se fait à 200 kilom. de terre et sous 150 mètres de profondeur : la pente générale est donc des plus faibles.

A part la Fosse de Cap Breton, aucun accident important n'y est signalé jusqu'ici ; aucune dépression notable, ayant le caractère de vallée sous-marine, ne paraît se trouver dans le prolongement direct des grandes vallées continentales (2).

Quelques rares pointements rocheux ont été relevés au milieu des vases plus ou moins sableuses uniformément étalées. Dans la zone littorale, le raccord des pentes avec le Plateau landais se fait insensiblement, sans autre ressaut que celui des Dunes, dont l'alignement suit presque le méridien sur plus de 200 kilomètres.

La Côte

Sur la côte gasconne, s'étalent en cordons des masses con-

(1) E. Reclus. *La Terre*, II, p. 16. — V. Raulin. Note sur l'orographie sous-marine au-devant de l'Aquitaine, p. 105. — Delesse. Lithologie du fond des mers, 1871, p. 16. — Bouquet de la Grye. Recherches hydrographiques, XIII[e] cahier, p. 234. — Harlé. Sur l'altitude du département de la Gironde. *Bul. Soc. Géol. Fr.*, 1895, p. 536. — J. Thoulet. Obs. océanog. Campagne du *Caudan*. *An. de Géog.*, 1899, p. 353, etc.

(2) Une sorte de fosse peu accentuée a été signalée récemment au large du Cap Ferret. — Hautreux. Côte des Landes. *Bul. Soc. Géog.*, nov. 1900, p. 476.

sidérables de sables siliceux où l'on retrouve des minéraux et des roches dures de la zone montagneuse : magnétite, lydiennes, quarz, silicates divers, rarement des micas (1).

Les apports marins sont permanents ; sous l'influence de remaniements éoliens, les sables progressent vers l'Est et édifient les dunes dans l'ensemble desquelles on a observé des âges divers, caractérisés par des orientations, des réédifications différentes (2).

On s'accorde généralement à représenter le littoral de l'ancienne Spano-Vasconie comme une région à sol sablonneux, découpée d'anses, de golfes, parfois lagunaire, plus ou moins boisée (3) : plusieurs ports s'y échelonnaient, quelques-uns armaient pour la grande pêche (4).

Vers le XVIe siècle, peut-être même avant, les auteurs ont commencé à signaler l'envahissement de la terre ferme par les sables marins qui, en trois siècles, ont englouti forêts, ports, anciens rivages, sans que leur constante progression paraisse avoir eu d'autres limites que la portée des vents du large à travers le Plateau landais.

On a évalué de 20 à 30 kilom. cubes, la masse des sables littoraux gascons (5). Cette évaluation comprend nécessairement des dunes de « toutes formations », à l'exclusion des dunes « continentales » et de la couverture arénacée de la plaine landaise.

(1) A. de Lapparent. Traité de Géologie, 1900, I, p. 145. — Goursaud. Les landes et les dunes de Gascogne. *Revue des Eaux et Forets.* Janvier à Mai, 1880, passim. — Delesse. Lithologie, etc., p. 75 et s. — Duffart. La magnétite des dunes de Gascogne, 1898.

(2) Laval. Mémoire sur les dunes de Gascogne. *Ann. des Ponts et Chaussées.* Sept. 1847, p. 231-233 (note), etc. — Goursaud. Op. cit. Janv. 1880, p. 13. — Durègne. Age des dunes de Gascogne. *C. R.*, 1890, p. 1000. — P. Buffault. Étude sur la côte et les dunes du Médoc, 1897, p. 99. — G. Grandjean. Les landes et les dunes de Gascogne, 1897, p. 33. — Duffart. Distribution géographique des dunes continentales de Gascogne, 1898. — Durègne. Fixation des dunes, 1897, etc. — J. Bert. Note sur les Dunes de Gasc. Imp. Nat. 1900, p. 15, etc. — L.-A. Fabre. Les ensablements du littoral gascon, etc. *C. R.*, 23 Juillet 1900.

(3) A. de Lapparent. Op. cit. I, p. 147-246, etc. — E. Reclus. *La Terre*, II, p. 251 et s., *La France*, p. 100 et s. — C. Duffart. La baie d'Anchise. *Bul. Soc. Géog.*, Bordeaux, Janvier 1895. — Id. Anciennes baies de la côte de Gasc. de la Gironde à l'Adour, loc. cit. Février 1896. — Dutrait. Topog. du Bas Médoc, loc. cit. Janvier 1896, etc.

(4) Lenthéric. Côtes et ports français de l'Océan. *Revue des Deux-Mondes* Décembre 1899, p. 901. — B. de St Jours. Port d'Albret, 1900, etc.

(5) A. de Lapparent. loc. cit. I, p. 145.

Vents. Courants. Marées. Lames (1).

Le régime météorologique du littoral est celui des vents d'entre Ouest et Nord-Ouest, au moins pour toute la côte au nord de l'Adour jusqu'à Cordouan ; vers le sud, les vents du S.-E. dominent, il paraît en être de même au Nord de la Coubre.

La résultante de ce régime est de créer un courant marin énergique « d'ordre météorologique » portant vers l'Est, qui fait de la côte landaise, un lieu d'échouage remarquable pour les épaves du Golfe. Ce courant *superficiel* aurait de 10 à 12^{m} de profondeur en temps ordinaire. Un second courant moins intense « d'ordre thermique » règne au-dessous de lui sur une hauteur de 100^{m} environ et porte vers l'ouest.

Au large des côtes, le courant de masse, dérive du Gulf Stream, dit « de Rennel », porte du S.S.E. au N.N.W.

Les marées doublent presque d'amplitude de Biarritz à Cordouan. Tous les observateurs sont unanimes pour signaler sur la côte un cheminement des sables du Nord au Sud, qui peut être attribué à l'action d'une composante du courant météorologique ci-dessus. Comme le littoral s'aligne sensiblement suivant le méridien, il semble que la tendance à l'équilibre de l'onde de marées doive faire naître un courant « côtier » aidant à ce cheminement (2).

La « lame » de l'Atlantique a, surtout dans le fond du golfe, une puissance toute spéciale, très étudiée par M. Bouquet de la Grye ; elle serait susceptible de déplacer des sables même à 80^{m} de profondeur (3), par les gros temps.

IV. — Origine des Sables

Le sable des Dunes peut avoir trois sources : des adductions venues du large, l'érosion propre du littoral, le drainage détritique de la dénudation continentale.

(1) Delesse. Lithologie, etc., p. 26, etc. — Bouquet de la Grye. Rech. hydrog., XIIIe cahier, passim. — id. Dynamique de la Mer. Régime des Pertuis, *A.F.A.S.*, 1882, p. 1147. — Hautreux. Côtes des Landes et bassin d'Arcachon. Bordeaux, 1895. — Id. Courants de l'Atlantique nord et épaves flottantes, 1898. — Déviation locale des vents dans le Golfe de Gascogne, 1896. — Thoulet. Observation océanographiques faites pendant la campagne du *Caudan* dans le Golfe de Gascogne. *Ann. de Géog.*, 1896, p. 353.

(2) D'anciennes observations tendraient à prouver l'existence de ce courant (Laval, loc. cit. page 224, note 6).

(3) Recherches hydrog., XIIIe cahier, p. 237. Étude sur la baie de St-Jean-de-Luz. — Daguenet et Aubé. Ports maritimes, loc. cit., p. 932.

a) *Adductions du large.*

Les roches en place étudiées aux abords de la côte gasconne ne permettent pas d'y trouver les matériaux siliceux capables de fournir des sables aux Dunes. Les recherches océanographiques opérées dans le golfe ont fait reconnaître, très au loin des côtes surtout des vases, les sables y sont analogues à ceux du littoral.

La présence de la « magnétite » observée dans les fonds marins du Golfe (1) et attribuée à une provenance cantabrique, ne saurait prouver que les sables gascons où on la trouve également, proviennent du large, par charriage sous-marin. Les sables des cours d'eau du Plateau Central, de tous ceux des Pyrénées françaises dont les charriages sont autrement considérables que ceux des Pyrénées septentrionales espagnoles, renferment souvent en abondance, de la magnétite.

Les fonds de la Fosse de Cap-Breton, demeurent essentiellement vaseux jusqu'à 2 ou 300 mètres de la côte landaise (2) ; à la naissance de cet accident, le phénomène des dunes ne présente aucune particularité.

L'origine cantabrique des sables ne saurait s'expliquer avec la marche actuelle des courants marins, non plus qu'elle ne donnerait la raison des formations multiples des dunes.

b) *Érosions littorales.*

Déboisements littoraux. — La végétation s'implante spontanément sur la dune languedocienne dont elle fixe les sables (3) : son installation sur la dune gasconne rencontre les plus grandes difficultés. La mobilité extrême des sables siliceux incessamment entraînés vers l'Est, rend la surface du sol inapte à une prise de possession *spontanée* par la végétation.

La dune reste blanche et « marche ». On s'ingénie à protéger le sol par tous les moyens pour arriver à son boisement. Dans la zone marine, on conduit les atterrissements éoliens, de manière à leur faire édifier une dune dite « littorale », sorte de rempart contre la progression immédiate des sables exondés ; à son amont, se trouve une zone relative-

(1) J. Thoulet. Étude sur la distribution de la magnétite dans les fonds du Golfe de Gascogne, *Bul. Soc. Géog.*, Bordeaux. Mars 1898.

(2) Daguenet. Ports maritimes, etc., loc. cit., p. 108.

(3) Flahaut et Combes. — Rôle du cordon littoral dans l'exhaussement actuel du delta du Rhône. — *Bul. de Géog. Hist. et Descrip.*, 1895, p. 11.

ment abritée du vent où l'on peut entreprendre le boisement et le conduire de proche en proche vers l'Est.

En Gascogne, les déboisements littoraux modernes ont certainement rendu la mobilité vers l'Est à des sables primitivement boisés, mais, la fixation des dunes n'a pu avoir aucune action sur la « source » même des sables. Ces déboisements ne sauraient donc à eux seuls rendre compte de l'ensablement contemporain de la côte gasconne. La présence d'« anciennes » dunes boisées ne peut s'expliquer que de deux manières : soit par l'intervention de l'homme avec tout l'appareil artificiel que nous avons mis de longues années à découvrir ou avec des procédés perdus, soit par le boisement spontané.

Les anciennes populations gasconnes n'ignoraient pas l'art de fixer les sables (1), elles plantaient du gourbet pour défendre certains points menacés. C'étaient des pêcheurs, des pasteurs à la vie simple et primitive. Est-il permis de voir en eux des planteurs prévoyants, des ingénieurs judicieux capables d'appliquer un système de protection raisonné à toute une région ? Cela paraît bien difficile.

Les anciens gascons trouvèrent les dunes boisées, les sables fixés : leurs descendants n'ont qu'une part restreinte dans les ensablements consécutifs aux incendies qui anéantirent les forêts des dunes anciennes à partir du moyen-âge. Sur tout le littoral océanique de l'Europe (2), on signale des forêts plus ou moins ensablées : les anciennes *montagnes* des Landes sont un cas particulier de ce phénomène général, répercussion évidente de l'action « culturale » de l'homme sur l'ensemble des bassins hydrographiques.

Oscillation des lignes de rivage. — Un rivage sableux tel que celui de la côte gasconne, qui s'affaisserait d'une manière continue, livrerait à l'érosion marine des masses arénacées toujours nouvelles susceptibles d'être remaniées pour constituer des dunes.

Partisan résolu de la fixité actuelle des lignes de rivage, M. E. Suess conclut (3), que de « Haparanda jusqu'en Bretagne, il ne s'est produit, depuis l'époque du bronze, aucun soulèvement ou affaissement authentique de la terre ferme. »

(1) Laval. Loc. cit., p. 231.

(2) J. Girard. — Topographie comparée des côtes de l'Océan et de la Manche. *Rev. de Geog.*, 1884 1[er] et 2[e] sem., passim. — D[r] Krause. Carte de la Flore de l'Allemagne du Nord. Peterm-Mittheil, 1892, passim.

(3) E. Suess. — La Face de la Terre, 1900, II, p. 698-763.

Moins affirmatif. M. A. de Lapparent admet la possibilité (1) des oscillations dans la région littorale gasconne.

On a considéré parfois l'ensablement comme pouvant déterminer un affaissement par la surcharge qu'il faisait subir à la côte (2). Cette objection tombe d'elle-même s'il n'y a pas apport effectif de matériaux venus de loin et s'il s'agit d'un simple déplacement latéral des lignes de sables.

L'absence de vallée sous-marine dans le prolongement de l'estuaire girondin est contraire à l'hypothèse de l'affaissement qui aurait pour elle diverses constatations tirées : de considérations paléontologiques ou stratigraphiques (3), d'érosions locales (4), de submersion de nappes ligniteuses (5), de modifications dans la relation entre les altitudes de certains monuments historiques et l'étiage actuel de la Garonne (6), de la réduction qu'on a cru reconnaître dans la portée des feux de certains phares (7), etc.

On admet généralement (8), que ces divers indices ou observations sont insuffisants pour conclure à un réel déplacement de lignes d'un rivage que des faits locaux d'érosion ou d'alluvionnement ont pu modifier sur certains points, sans avoir eu jusqu'ici une signification générale.

L'affaissement de bancs de lignites, de tourbes, de sédiments peu consistants, n'est point une preuve de l'affaissement d'un littoral (9). Dans le bassin d'Arcachon où des observations de cet ordre ont été faites, il n'a jamais été constaté que la petite île des Oiseaux menaçât d'être submergée.

Le niveau d'étiage d'un fleuve à grand charriage tel que la Garonne ne peut être stable. La Loire, à son embouchure, exhausse son lit de $0^m 35$ par siècle ; le Nil, son delta, de $0^m 12$ (10).

(1) A. de Lapparent. — Loc. cit., I, p. 148 à 553.

(2) Delesse. — Op. cit., p. 434.

(3) E. Harlé. — Loc. cit., p. 356. — E. Fallot. Loc. cit., p. 43.

(4) Delfortie. — Actes Soc. Lin. Bordeaux, 1876, p. 79. et s

(5) E. Thoulet. — Le Bassin d'Arcachon. *Rev. de Deux-Mondes*, 15 août 1893, p. 919.

(6) Histoire de Bordeaux. — Ferret et fils. Mouvements du sol, p. 221.

(7) Artigue. Étude sur l'estuaire de la Garonne, etc. *Actes Soc. Lin.*, Bordeaux 1877, p. 287.

(8) J. Girard. — Topographie comparée, etc. *Rev. de Geogr.*, 1885, I, p. 58. — V. Raulin. Notes géolog. sur l'Aquitaine. — Orographie sous-marine, etc., p. 116. — E. de Beaumont. Leç. de Géol. prat., I., p. 209-210. — Delesse. Loc. cit., p. 439.

(9) E. Suess. Antlitz, etc., II, p. 670. — Ch. Barrois. Phénom. littor. act. du Morbihan, *An. Soc. Géol. du Nord*, XXIV, p. 198.

(10) Lenthéric. Côtes et ports français de l'Océan, 1901, p. 295. — De Volontat. Ports maritimes, etc., loc. cit., p. 522.

A proximité de certains estuaires, le régime de lames, très influencé par la sédimentation, peut être modifié à la longue (1) et faire varier les niveaux d'étiage.

Chaque année, il passe au bec d'Ambez, une masse de matériaux qui, réunis, formeraient une colline de 1 kilom. carré de base et de 7 à 8^m de hauteur (2) ; un peu plus de la moitié de cette masse sort de l'estuaire, le reste s'y fixe et ne peut être évacué que mécaniquement.

Les données fournies par les variations de portée des phares ne sont ni assez anciennes, ni assez précises pour permettre de conclure à un affaissement du sol.

Peu de questions sont aussi délicates à trancher que celles du déplacement des lignes de rivage.

On a fréquemment cité les 30.000 équations à 41 inconnues, dont plusieurs avaient 40 centimètres de long, que M. Bouquet de la Grye eut la science de résoudre pour établir que le sol du port de Brest s'exhaussait de 1 millimètre par an.

Il semble donc prudent de ne pas faire état du très problématique affaissement du littoral gascon.

La dune se forme sur la côte saintongeoise bien voisine de celle des Charentes où cependant il existerait des indices d'un exhaussement relativement récent au sol (3).

La multiplicité de formation des dunes littorales conduirait dans cet ordre d'idées à admettre une succession d'oscillations de sens inverse les unes des autres, bien inexplicable.

Erosion de vallées côtières sous-marines ou d'îles précontinentales. — La découverte récente des anciennes cartes de l'ingénieur hydrographe Masse (4), et diverses recherches hydrographiques, ont été le point de départ de très intéressantes études sur les transformations des fonds sous-marins au large de la côte gasconne, l'érosion de vallées sous-marines, le déman-

(1) A. de Lapparent. Loc. cit. p. 549. — On a remarqué que depuis le XIV[e] siècle, le flux a avancé d'une heure au pont de Londres, ce qui fait élever le niveau moyen de l'eau de 30 centimètres. J. Girard. Topographie, etc. *Rev. de Géog.*, 1884, I., p. 124. — Voir : Hautreux. Mouvements des sables dans la Gironde depuis 100 ans, 1898, et les passes de la rivière de Bordeaux, passim.

(2) Bouquet de la Grye. Recherches, etc., XIII[e] cahier, p. 83.

(3) A. de Lapparent. *Tr. de Géol.*, 1900, I, p. 577. — Bouquet de la Grye. Dynamique, etc., loc. cit., p. 1158.

(4) Duffart. — Cartes de Masse, Bordeaux, 1898. — Hautreux. Cartes manuscrites de Masse, 1898. — Duffart. Origine des sables ayant contribué aux formations éoliennes quaternaires du plateau Landais, etc. *Bull. Geog. Hist. et Descrip.*, 1899, p. 163.

tèlement d'îles sableuses précontinentales. La formation des dunes modernes a été rattachée à ces transformations.

Il n'est pas prouvé que les courants marins dont l'intensité décroît avec la profondeur (1), soient capables de « creuser des vallées », comme le ferait un véritable torrent. Le travail de la mer en côte plate est essentiellement *créateur* (2), il tend surtout à l'émoussement des pointes, aux grands alignements, résultats atteints en Gascogne : on sait d'ailleurs que l'érosion marine est infiniment moins active que l'érosion continentale (3).

L'action combinée de la « lame », des tempêtes de « fond et de vent », a pu et peut encore déterminer des érosions locales et constantes sur la côte, sans que le phénomène général et intermittent des dunes puisse lui être rattaché.

La fixation des dunes n'a d'ailleurs nullement réduit le cheminement littoral des sables qui continuent comme par le passé à obstruer boucaux et étiers, à rendre de plus en plus précaires les passes d'Arcachon (4) et périlleuse l'accès de l'Adour (5). Dans la région de l'ancien delta médullo-santonien (6), les atterrissements siliceux furent toujours considérables, tout aussi importants sinon plus, que purent l'être les arasemens de l'ancienne côte rocheuse et calcaire. L'obstruction des émissaires, parmi lesquels était peut-être l'ancienne « Medulla » (7) non encore identifiée et qui servaient à évacuer les eaux continentales, s'est faite avec les mêmes sables arénacés qui alluvionnent encore la côte gasconne ; ils ont tous une origine commune : le drainage continental qui se prête à l'interprétation de toutes les phases de l'évolution des dunes.

(1) J. Thoulet. Consid. sur les eaux abyssales, sur l'immobilité des eaux océaniques profondes. *C. R.*, 1891, p. 1144 ; 1892, p. 1144

(2) E. Suess. Antlitz., etc., II, p. 703. — A. de Lapparent. Leç. de Géog. phys., 1898, p. 268-283, *Traité de Géolog.*, 1900, I, p. 246-250.

(3) A. de Lapparent. Phén. de sédiment., *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 1889-90, p. 353. Leç. de Géog. Phys., 1898, p. 289.

(4) Duffart. Le bassin d'Arcachon, 1896. — Clavel. Ports maritimes, etc., loc. cit., p. 839, etc.

(5) Daguenet et Aubé. Ports maritimes, etc., loc. cit., p. 913, etc. — Duffart. Les embouchures et lits de l'Adour, 1897.

(6) P. Buffault, loc. cit., passim. — C. Lenthéric. Côtes, etc., p. 73. — Dutrait. Topog. anc. et mod. du Bas Médoc et de l'emb. de la Gironde, *Bul. Soc. Géogr.*, Bordeaux, Janv.-Fév., 1898.

(7) J. F. Bladé. Géogr. pol. du S.-O. de la Gaule Franque, *Rev. de Géog.*, 1892. II, p. 339, etc.

c) *La dénudation continentale.*

Le voisinage des grands estuaires facilite sur les côtes la formation de dunes (1). L'Adour n'en édifie plus aujourd'hui. La Leyre et la Lège encombrent de vases le bassin d'Arcachon (2) : les cours d'eau landais ne charrient pas de sables.

L'évacuation détritique de la Gironde demeure donc à priori la cause saillante de l'alluvionnement des dunes « modernes » que l'homme a vues se former.

Les masses vaso-arénacées de son cône de déjections, brassées par des marées de 5 mètres sur des fonds essentiellement plats de 15 à 20 mètres, sont triées par la lame et les courants au sortir de l'estuaire. Les vases, impalpables et légères, précipitées, au contact des eaux marines (3), colorent très au large la masse expulsée par le jusant : elles vont obstruer les pertuis saintongeois, combler les baies poitevines, alluvionner l'estuaire de la Loire et se répandre jusqu'aux confins armoricains, couvrant deux millions d'hectares sous un « platin » de 20 milliards de mètres cubes (4).

Les sables relativement lourds, ne cheminent que sur les fonds ; ils sont en partie dispersés sur les hauts fonds instables du large, en partie repris par les courants « atmosphériques et côtiers », d'intensité relative considérable, qui les alignent sur le littoral où ils édifieront les dunes.

La formation des dunes « anciennes et continentales » s'explique si l'on tient compte de l'immense étalement détritique qui recouvrit la plaine gasconne, à la fin de l'alluvionnement des cônes fluvio-glaciaires : nous n'en voyons plus aujourd'hui que des lambeaux, à la naissance des trois grands plateaux des Hautes-Pyrénées.

Le charriage détritique montagneux fut toujours ici constitutionnel, permanent : la plaine gasconne, presque tout entière issue des Pyrénées, n'est que le vaste lit de déjections des

(1) A. Duponchel. Hydraulique et Géolog. agricoles, 1888, p. 141. — Dr Labat. Dunes maritimes et sables littoraux, *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 1889-90, p. 267 A. Parrau. Dunes littorales, etc., *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 1889-90, p. 248. — Ch. Barrois. Phénomènes actuels littoraux, loc. cit., p. 192.

(2) Clavel. Ports maritimes, loc. cit., p. 853. — Hautreux. Côte des Landes, loc. cit, p. 483.

(3) Delesse. Lithologie, etc., p. 7. — J. Thoulet. Attraction s'exerçant entre les corps en dissolution et les corps solides immergés, etc., *C. R.*, 1885, p. 1072; 1890, p. 619.

(4) Bouquet de la Grye. Dynamique, etc., loc. cit., p. 1154-1156, etc.

Gaves. Depuis l'époque lutétienne (1), ils en ont expulsé la mer, faisant converger leurs cônes vers cette vaste cuvette qu'ils comblèrent de marnes lacustres, d'argiles sableuses ou caillouteuses, sous des puissances considérables (2).

Le plateau *actuel* de Ger est une partie du sommet de l'*ancien* cône fluvio-glaciaire du Gave tronqué par l'érosion. Le réseau divergent de torrents de Chalosse est la souche hydrographique, mutilée par les captures, d'une puissante gerbe torrentielle, analogue à celle que les torrents d'Armagnac sculptent encore aujourd'hui dans les argiles du Lannemezan. L'Adour et tout le réseau torrentiel d'Orignac, prolongés bien au nord, rejetaient le cours de la Garonne dans la vaste concavité dessinée entre Port-Sainte-Marie et Langon. Tout cet ancien ensemble hydrographique, issu du front montagneux, sema le cailloutis pyrénéen, sur les plateaux, à la base du sable des Landes (3), dans une série d'estuaires échelonnés du Médoc à la Maremne (4), et put ainsi *directement* ensabler les fonds marins de la côte gasconne, préparer l'envasement de la plateforme précontinentale, des pertuis, baies et golfes des côtes saintongeoises et poitevine.

A la longue, les captures, la progression latérale des thalwegs, les érosions torrentielles et subaériennes consécutives à l'attaque constante du sol par la « lame éolienne », déterminèrent le décapage de la partie inférieure du cône d'Orignac, l'abrasion de toute la base de celui du Ger plus exposée à l'action directe des vents d'ouest. Ces derniers alluvionnèrent alors

(1) A. de Lapparent. Traité de Géol., loc. cit., p. 1146, etc.

(2) Constant Prévost. Formations fluvio-marines; Gisement du Sauran, *C. R.*, 1845, I, p. 1830 et 1848, II, p. 65. — Magnan. Aperçu sur les érosions et les failles. *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, XXV, p. 718, etc. — G. Bleicher. Essai de Géolog. comp. du Plateau Central et des Vosges, 1870, p. 101. — J. Seunes. Rech. Géol. sur les terrains second., etc., du S.O. de la France, 1890, p. 217, etc. — F. Schrader et E. de Margerie. Aperçu des formes et du relief des Pyrénées ; Aperçu de la structure géolog. des Pyrénées. *An. C. A. F.*, 1892, p. 438 ; 1891, p. 567. — A. Leymerie. Géol. et Paléont. de la Haute-Garonne ; Le Bassin s/pyrénéen. Toulouse, 1881, p. 883, etc.

(3) E. Fallot. loc. cit., p. 40, etc. — V. Raulin. Stat., etc., du département des Landes, 1897, p. 373. — L. Carez. Pyrénées. Terrains sédim. Notice Congrès Géol. International, 1900, passim.

(4) A. Delbecque. Les lacs français, 1898, p. 390. *C. R.*, 1896, I, p. 49.— Duffart. Embouchures de l'Adour, loc. cit. ; Les lacs de Cazaux, 1899 ; Anciennes baies de la côte de Gascogne, 1896, *Bul. Soc. Geog.*, Bordeaux, etc. — Dutrait. Topographie des étangs d'Hourtin, etc., loc. cit.

les sables littoraux sur la « plaine landaise » que la capture de l'Adour par le Gave individualisa définitivement ; ils y édifièrent les dunes « continentales ». Le charriage détritique de la Garonne qui devait pourvoir à la formation des dunes « anciennes » du littoral, se réduisit nécessairement. après le boisement continental qui permit aux « montagnes » des Landes, aux dunes de première formation, de se boiser à leur tour.

Cette période de calme dura jusqu'au jour où la destruction « culturale et pastorale » de la couverture forestière à l'amont, consécutive à la prise de possession du sol par l'homme, donna naissance à une « nouvelle ère de dunes gasconnes » à l'atterrissement vaseux moderne du Golfe du Poitou, des anses charentaises, des pertuis.

Il semble inutile d'insister ici sur les faits contemporains de dénudation et d'érosion dans la zone montagneuse pyrénéenne : depuis trente ans, ils sont devenus un lieu commun sur lequel plus rien n'est à dire.

Dans la haute région prépyrénéenne, sur les argiles du Lannemezan, la couverture forestière du sol, souveraine et unique régulatrice du ruissellement, a disparu sur des milliers d'hectares pendant ces dernières années (1).

Les observateurs les moins disposés à admettre son action tutélaire, ont parfois envisagé l'utilité que pourrait avoir sa restauration pour ralentir le formidable drainage qu'expulse en Garonne la gerbe des torrents d'Armagnac (2).

L'action géologique de la « dénudation culturale » si souvent envisagée par la science (3) n'a jamais eu sa répercussion littorale plus accusée, comme aussi ses effets n'ont jamais été plus désastreux, qu'en Gascogne.

L'étude physique des Plateaux fluvio-glaciaires si caractéristiques de la région sous-pyrénéenne, permet ainsi d'ébaucher une filiation des dunes gasconnes sans faire intervenir les apports arénacés considérables que le Plateau Central envoie

(1) L. A. Fabre. Les Landes, etc., sur les Plateaux des Hautes-Pyrénées. Congrès international de Sylviculture de 1900. *C. R.*, p. 361.

(2) H. de Lapparent. Voyage d'études dans les hauts pâturages de la chaîne des Pyrénées. *Bul. minist. de l'Agr.*, Janv. 1892, p. 32.

(3) A. de Lapparent. loc. cit., I, p. 166. — Stanislas Meunier. Les Causes actuelles en Géologie, 1879, p. 111. — E. Risler. Geologie agricole, 1884, p. 356. — A. Penck. Morphologie der Erdoberfläche, 1894, p. 241. — H. Monin. La région du Bas-Rhône. *Rev. de Géog.*, 1883, p. 283, etc.

aujourd'hui, sous les mêmes influences dénudatrices, aussi bien dans la Gironde que dans la Loire (1).

Les dunes se manifestent donc en Gascogne non pas comme un instrument de mesure du temps, un « chronomètre » (2), mais comme une sorte de jauge des progrès ou pour mieux dire des abus « culturaux ».

V. — Conclusions

Le charriage girondin occasionne au pays une perte maritime annuelle et progressive qu'on évaluait à 3 millions de francs il y a 20 ans ; il menace d'obstruction complète, et dans un avenir qui n'est pas très éloigné, le port de Bordeaux ; il alluvionne jusqu'à l'estuaire de la Loire (3).

C'est au chiffre formidable de 8 millions de francs que s'est élevé pendant ces 25 dernières années le tribut annuel prélevé sur la fortune publique par le cortège des fléaux consécutifs aux déboisements, aux dégazonnements inconsidérés du sol, dans la région pyrénéenne (4).

Si le péril des dunes paraît aujourd'hui conjuré, personne n'ignore quel prix et combien de temps on a mis à obtenir une sécurité *relative*, dont la garantie exige une vigilance et des soins incessants. Il est inutile d'insister sur le lamentable souvenir des existences humaines périodiquement englouties, sur la menace permanente qui ressort avec tant d'évidence des désastres passés.

Un seul remède existe : accumuler sur place la force-vive du ruissellement superficiel, protéger le sol : le boiser.

(1) E. Bureau. Origine et formation des sables de la Loire, 1897, p. 9, etc.

(2) E. de Beaumont. Leç. de Géol. pratique, I, p. 218.

(3) Bouquet de la Grye. Canal des Deux Mers. *Recherch. Hydrog.*, etc., XIII[e] Cahier, 1880, p. 95.

(4) Bouquet de la Grye. loc. cit. — Chambrelent. *C. R.*, Séance du 6 mars 1893 de l'Acad. des Sc., CXVI, p. 470. — M. Trutat. Les Inondations dans les Pyrénées Centrales. Toulouse, 1898, p. 37.

SUR LE RÔLE DE LA GÉOLOGIE DANS L'UTILISATION DES SOURCES D'EAUX POTABLES

par M. **Léon JANET.**

On a pensé pendant longtemps que l'eau fournie par les sources présentait toutes les garanties pour la santé publique. Lorsqu'on avait alimenté une agglomération en eau de source, on croyait avoir tout fait pour protéger ses habitants contre les maladies d'origine hydrique.

Il a fallu beaucoup rabattre de ces idées. La microbiologie a démontré que certaines sources, très pures d'apparence, pouvaient momentanément être contaminées de la manière la plus grave. Une réaction s'est alors produite, et l'on a vu certains auteurs condamner nettement l'eau de source, en préconisant l'eau épurée par des procédés artificiels.

Le but de cette courte communication est de montrer que la vérité est dans un juste milieu et qu'il est presque toujours possible, par des travaux convenables, d'améliorer beaucoup la qualité de l'eau d'une source déterminée. C'est essentiellement au géologue qu'il appartient d'indiquer ces travaux.

Trop souvent, lorsqu'on veut utiliser une source pour l'alimentation d'une ville, on se borne à nettoyer le bassin d'émergence et à l'entourer d'un pavillon fermé. On recueille ainsi l'eau telle qu'elle sort du sol, sans se préoccuper ni de son origine ni de son circuit souterrain.

C'est cependant ce circuit souterrain dont l'étude est essentielle avant toute utilisation, parce que c'est de lui que dépend principalement la qualité de l'eau d'une source.

La nature du circuit souterrain peut varier beaucoup avec les conditions géologiques de la région. En règle générale cependant le circuit souterrain des molécules d'eau tombant

sous forme de pluie, et ressortant sous forme de source, comprend trois parties principales.

Tout d'abord l'eau, après avoir plus ou moins ruisselé à la surface du sol, s'y infiltre dès qu'elle trouve une zone perméable, et descend jusqu'à ce qu'elle arrive à une couche imperméable qui retient les eaux, en formant une nappe souterraine.

En second lieu, l'eau effectue un certain trajet dans la nappe souterraine elle-même, en suivant son gisement géologique.

Enfin l'eau quitte le gisement géologique de la nappe, et gagne la surface du sol en formant une source.

Pour mettre une source à l'abri de toutes les contaminations pouvant se produire au voisinage du point d'émergence, et spécialement dans la troisième partie du circuit souterrain, c'est-à-dire dans le trajet que l'eau effectue entre le gisement géologique de la nappe souterraine et la surface du sol, il faut établir un bon *captage*.

Jusqu'à présent cette question de captage n'a guère été étudiée que pour les eaux minérales. Il est sans doute essentiel d'empêcher une eau caractérisée par une composition ou une thermalité spéciale de se mélanger avec des eaux ordinaires, mais il est encore plus indispensable d'empêcher une bonne eau potable de se mélanger avec des eaux suspectes.

On doit donc toujours appliquer aux sources d'eaux potables, les méthodes employées pour le captage des eaux minérales. Celles-ci sont caractérisées, soit par leur composition, en raison de la dissolution, dans le circuit souterrain, de substances ne se rencontrant pas dans les eaux ordinaires, soit par la thermalité, qui résulte de ce que le circuit souterrain atteint une grande profondeur, mais les principes qui règlent leur circulation souterraine sont les mêmes que pour les eaux ordinaires.

Beaucoup de sources d'eaux potables se font jour, soit à travers des éboulis, soit à travers des alluvions. Un bon captage consistera généralement à faire abstraction du point naturel d'émergence et à aller chercher l'eau dans son gisement géologique, au moyen de puits, de forages, ou de galeries.

Ces principes ont été récemment appliqués au captage de certaines sources des vallées du Loing et du Lunain utilisées pour l'alimentation de Paris, que le Congrès géologique international est allé visiter le 24 Août 1900.

Il s'agissait d'eaux circulant dans des diaclases de la craie sénonienne, recouverte par une épaisseur variable d'alluvions

anciennes, formées de graviers roulés, et d'alluvions modernes tourbeuses. Certaines de ces sources, jaillissant au milieu d'infects marais, se trouvaient dans des conditions si défavorables que le Comité consultatif d'hygiène avait cru devoir les écarter. Leur captage a pu cependant être effectué, dans d'excellentes conditions, au moyen de forages tubés descendus en pleine craie en place, à travers une dizaine de mètres d'alluvions, à une profondeur d'environ 20 mètres. Là où l'épaisseur des alluvions était moins considérable, le captage a été effectué au moyen de puits à grande section, creusés jusqu'à la craie en place, et cimentés dans toute la traversée des alluvions.

Lorsqu'il s'agit de capter une source jaillissant à flanc de côteau, provenant d'une nappe retenue par une couche imperméable affleurant, et se faisant jour à travers des éboulis, il faut aller chercher l'eau dans son gisement géologique par une galerie à peu près horizontale.

Un bon captage n'est malheureusement pas toujours suffisant pour donner une eau à l'abri de toute contamination. Si la nappe souterraine se trouve dans une couche sableuse, l'eau est parfaitement filtrée dans le parcours qu'elle effectue dans cette couche, et arrive très pure à la base de l'ouvrage de captage. Il est alors tout à fait inutile de se préoccuper des conditions d'alimentation de la nappe. Mais lorsque la nappe est *vauclusienne*, c'est-à-dire lorsque l'eau circule dans des roches fissurées, par exemple dans des calcaires, il ne se produit plus souterrainement qu'une filtration par décantation, et les germes pathogènes peuvent parcourir un grand nombre de kilomètres. Il faut alors avoir recours à des mesures de *protection* pour améliorer la qualité de l'eau de la nappe, au point où elle pénètre dans la base de l'ouvrage de captage.

La première étude qui s'impose, et qui est d'ailleurs des plus délicates, consiste à déterminer le *périmètre d'alimentation* de la source, c'est-à-dire la zone dans laquelle une molécule d'eau pluviale, tombant sur le sol, peut arriver au point d'émergence.

En réalité il s'agit de tracer les limites du *bassin souterrain*, qui peut être tout à fait différent du bassin superficiel.

Lorsqu'il s'agira d'une nappe mince reposant sur une

assise imperméable, ce sont les *anticlinaux* de cette assise imperméable qui formeront les limites du bassin souterrain.

Lorsque l'assise imperméable est située à une grande profondeur, et que toute la roche perméable se trouvant au-dessus du niveau des vallées est saturée, les ondulations de l'assise imperméable ne jouent plus de rôle, et les limites du bassin souterrain ne dépendent que de la cote et de la position des vallées qui fonctionnent comme de véritables tranchées de drainage.

Pour déterminer les lignes de partage des eaux souterraines, il faut s'efforcer de construire les *courbes de niveau de la surface piézométrique de la nappe*, ce qui n'est facile que lorsqu'il y a dans la région un grand nombre de puits venant s'alimenter à cette nappe. Très souvent, d'ailleurs, une source n'a pas un bassin d'alimentation qui lui est spécial, mais elle le partage avec d'autres sources. Fréquemment dans une vallée principale et dans les vallées affluentes on observe une série de sources, entre lesquelles les molécules d'eau tombant dans le périmètre d'alimentation peuvent se répartir, sans qu'il soit possible de distinguer de périmètre correspondant à une source déterminée.

Ce sont ces considérations qui expliquent pourquoi il n'est pas possible de calculer la surface du périmètre d'alimentation, en comparant le débit de la source et la tranche d'eau tombant dans la région considérée, même en supposant connu le coefficient d'utilisation à adopter. Il faudrait pour cela que la source étudiée soit l'unique exutoire de la nappe souterraine.

L'étude des *degrés hydrotimétriques* ne peut conduire à aucune conclusion précise. Lorsqu'on trouve pour l'eau d'une source et l'eau d'un puits s'alimentant à une nappe souterraine des degrés hydrotimétriques tout à fait différents, il ne faut nullement en conclure, comme on est trop souvent porté à le faire, que la nappe du puits ne concourt pas à l'alimentation de la source, c'est-à-dire que le puits se trouve en dehors du périmètre d'alimentation. Rien n'est plus variable que le degré hydrotimétrique d'une nappe donnée. Si une nappe se trouve dans des calcaires fissurés, le degré hydrotimétrique est faible dans les parties à circulation lente, il est élevé dans les parties à circulation rapide, la quantité de carbonate de chaux dissous dépendant, au moins jusqu'à la teneur limite, du temps pendant lequel l'eau reste en contact

avec les parois calcaires. Il est intéressant, lorsqu'on dispose d'un assez grand nombre de puits d'observation, de construire le lieu géométrique des points où le degré hydrotimétrique est le même, qui est une courbe que j'appelle *isogradhydrotimétrique* : l'allure des courbes isogradhydrotimétriques de 10°, 20°, 30°, etc..., donne des indications assez précises sur les zones de circulation lente et rapide des eaux dans la nappe souterraine.

L'examen des variations de température peut encore moins fournir des indications à cet égard. La température d'une source dont la nappe est à une faible profondeur, diffère toujours peu de la température de l'année dans la région considérée, et les variations, généralement minimes, qu'on observe, résultent de ce que la durée du parcours souterrain des molécules d'eau n'a pas été assez grande pour leur permettre de prendre la température du sol.

Lorsqu'on a pu déterminer approximativement les limites du périmètre d'alimentation de la source, il importe d'examiner attentivement la manière dont s'opère l'absorption des eaux dans le périmètre d'alimentation.

Si tout le périmètre est uniformément perméable, les eaux pluviales s'infiltrent presque immédiatement dans le sol sans ruissellement.

Si le périmètre comprend une zone perméable en aval d'une zone imperméable, les cours d'eau formés dans la zone imperméable disparaîtront, ou tout au moins diminueront de débit dans la zone perméable, soit peu à peu en suivant un lit régulièrement poreux, soit brusquement en pénétrant dans un gouffre ou *bétoire*. Un bétoire est donc un point d'absorption d'eau par lequel un courant d'un débit plus ou moins important, peut gagner rapidement la nappe souterraine.

Il existe d'autres abîmes, n'ayant plus de rôle hydrologique actif, mais établissant des communications entre la surface du sol et la nappe souterraine ; les uns creusés de haut en bas, résultent de l'élargissement de diaclases par des eaux qui venaient s'y engouffrer à des époques géologiques antérieures ; les autres d'origine interne, ont été produits par l'effondrement de cavernes souterraines. La dissolution accroissant les dimensions de celles-ci d'une manière continuelle, il arrive un moment où la solidité du ciel est insuffisante, et où un entonnoir se produit à la surface du sol.

Ces phénomènes d'effondrement, assez rares dans les calcaires jurassiques durs, se produisent sur une vaste échelle dans la craie du bassin de Paris.

L'emploi de matières colorantes, comme la fluorescéine, est tout indiqué pour démontrer la matérialité de la communication entre un bétoire et une source. On peut aller beaucoup plus loin et se servir de la fluorescéine pour étudier la marche des eaux dans une nappe souterraine. Il suffit d'observer un grand nombre de puits et de sources s'alimentant à cette nappe dans la région du bétoire où l'on a versé la solution de fluorescéine et de noter, d'une matière précise, l'apparition de la coloration aux divers points d'observation considérés. Le lieu géométrique des divers points où la matière colorante arrive dans le même intervalle de temps est une courbe que j'appelle *isochronochromatique*. En construisant ces courbes pour une durée de 10 heures, 20 heures, 30 heures, on arrive à donner immédiatement idée de la manière dont l'eau absorbée par un bétoire se répartit dans une nappe souterraine. Les courbes éloignées les unes des autres indiquent une circulation rapide, les courbes rapprochées, une circulation lente. L'application fréquente de cette méthode fera vraisemblablement faire de grands progrès à la question, encore si obscure, de la circulation de l'eau dans les nappes souterraines.

Les expériences à la fluorescéine établissent bien la matérialité de la communication entre un bétoire et une source, mais elles ne démontrent pas que cette communication est dangereuse ; la fluorescéine, substance dissoute, peut passer là où des bactéries pathogènes seraient arrêtées. Il est donc très utile de vérifier directement si des organismes introduits dans le bétoire se retrouvent à la source. L'expérience ne peut, il est vrai, être faite que par un micrographe, mais c'est au géologue qu'il appartient d'indiquer les divers points d'absorption où elle présente le plus d'intérêt. De très intéressantes expériences ont été récemment faites, dans la région de Paris, avec le *saccharomyces cerevisiæ*, vulgairement levûre de bière, cellule inoffensive, d'une dimension un peu supérieure à celle de la plupart des bactéries pathogènes.

Lorsque ces diverses expériences ont établi une communication dangereuse entre un certain nombre de bétoires et la source à utiliser, il est indispensable de remédier à la situation, par exemple en entourant les bétoires d'un rempart

imperméable assez élevé pour empêcher les hautes eaux d'y parvenir. Il peut arriver parfois que l'eau, obligée d'aller plus loin, se perde dans d'autres bétoires, que l'on est également conduit à entourer. Enfin, certains lits poreux, où la diminution du débit s'effectue peu à peu, peuvent cependant être dangereux, et on peut être amené à faire au cours d'eau un lit artificiel cimenté jusqu'à la limite du périmètre d'alimentation.

Quant aux effondrements qui n'ont pas de rôle hydrologique, il suffit de veiller à ce qu'ils ne servent pas, comme cela arrive trop souvent, de décharge publique.

Les puits absorbants dans lesquels on envoie directement à la nappe les eaux résiduaires de certaines exploitations agricoles ou industrielles sont particulièrement dangereux lorsqu'ils se trouvent dans le périmètre de l'alimentation. Ce sont de véritables bétoires artificiels, recevant des eaux plus contaminées que les bétoires naturels, et l'introduction, dans la législation, de dispositions interdisant le fonçage de puits absorbants dans le périmètre d'alimentation des sources servant à l'usage public, me paraît s'imposer à l'attention de tous les peuples civilisés.

Sans doute, il ne faut pas espérer obtenir des garanties absolues par les travaux de ce genre, mais il est certain que d'importantes améliorations peuvent être apportées à la situation actuelle.

LES ROCHES BASIQUES ACCOMPAGNANT LES LHERZOLITES ET LES OPHITES DES PYRÉNÉES

par M. A. LACROIX.

Planches XIII à XVIII.

Les Membres du Congrès qui ont suivi l'excursion des Pyrénées, ont visité plusieurs gisements d'ophites et de lherzolites. Les relations géologiques et l'âge de ces roches ont suscité les discussions des minéralogistes et des géologues depuis plus d'un siècle ; mais on n'a jamais cherché à relier entre eux au point de vue de l'origine ces deux groupes de roches, si différentes par leur composition minéralogique et leur structure.

Je me suis attaché dans une série de mémoires antérieurs (1), à fixer les détails de l'histoire minéralogique et géologique des *lherzolites* et des *ophites* et à montrer notamment que les unes et les autres sont des roches intrusives, constituant une même famille géologique : elles ont modifié d'une façon profonde et comparable les sédiments secondaires avec lesquels elles se trouvent en contact.

Malgré toutes mes recherches, il m'a été cependant impossible de trouver des passages minéralogiques entre les *lherzolites*, qui sont des péridotites, renfermant du diopside, de la bronzite et du spinelle, et les *ophites*, dont le type moyen est une *diabase labradorique* (labrador et augite) et parfois *andésitique*. Il existe bien quelques ophites à olivine, mais ce minéral y est peu abondant : les roches qui le renferment se rencontrent d'ailleurs dans des gisements dépourvus de lherzolite.

De même, bien que les ophites et les lherzolites existent souvent dans les mêmes localités et que leurs affleurements y soient parfois distants les uns des autres de quelques mètres seulement, jamais aucun contact immédiat, des deux roches n'a été observé et l'âge respectif de leur mise en place reste indéterminé.

(1) *Nouvelles Archives du Muséum*, VI, 289, 1894 ; et *Bull. Carte géol.*, n° 42, 1894 ; *Comptes-rendus* CXX, 388, 1895, etc.

Au cours des études que je poursuis depuis treize ans dans les Pyrénées, j'ai observé dans des gisements très divers, de nombreuses roches, extrêmement variées au point de vue minéralogique, qui sont associées soit à des ophites, soit à des lherzolites. Peu importantes par leur masse, quand on les considère individuellement, elles constituent par leur réunion un ensemble qui vient jeter de la lumière sur la liaison génétique qui unit les lherzolites et les ophites. Leur étude constitue ce mémoire.

J'ai considéré successivement dans deux chapitres distincts :

1° Un nouveau groupe de roches que j'appelle *ariégites*, toujours associées aux lherzolites ;

2° Une série de roches, très variées à tous points de vue, mais présentant toutes le caractère commun de renfermer comme élément essentiel, de la hornblende, minéral qui manque normalement à la fois aux ophites et aux lherzolites : ces roches constituent des filons dans la lherzolite ou de petites bosses intrusives indépendantes, voisines de gisements similaires d'ophites ou de lherzolites ;

3° Un dernier chapitre est consacré aux conclusions.

La composition et la structure des lherzolites et des ophites est trop connue maintenant pour qu'il soit nécessaire d'y revenir, je renvoie du reste pour le résumé de nos connaissances à cet égard au *Livret-guide* du Congrès, dans lequel j'ai donné une esquisse de cette question, en exposant le programme des excursions que j'ai dirigées dans quelques-uns des gisements dont il va être question plus loin (1).

I. — Groupe des Ariégites.

La lherzolite, vue en masses, ne présente pas toujours l'homogénéité des échantillons de collections. On distingue très souvent sur les falaises lherzolitiques une sorte de rubanement d'origine primaire, consistant essentiellement dans

(1) Depuis la publication du Livret, j'ai fait de nouvelles observations (*Comptes-rendus Ac., août 1900*), qui ont modifié mon opinion au sujet de la brèche lherzolitique, sur laquelle je m'étais appuyé pour établir l'antériorité de la lherzolite au jurassique supérieur. J'ai pu montrer en effet que cette brèche est une brèche de friction postérieure à l'intrusion de la lherzolite. J'ai constaté d'autre part que dans quelques gisements, l'infracrétacé, qui surmonte la lherzolite a été métamorphisé par elle. L'intrusion de la lherzolite est donc postérieure à l'infracrétacé, mais son âge absolu reste à déterminer.

l'alignement suivant des directions parallèles aux éléments possédant les couleurs les plus vives (fig. 1) : le diopside chromifère vert émeraude et la picotite noire, qui tranchent par ces teintes sur le jaune de rouille que présente aux affleurements l'olivine plus ou moins complètement rubéfiée.

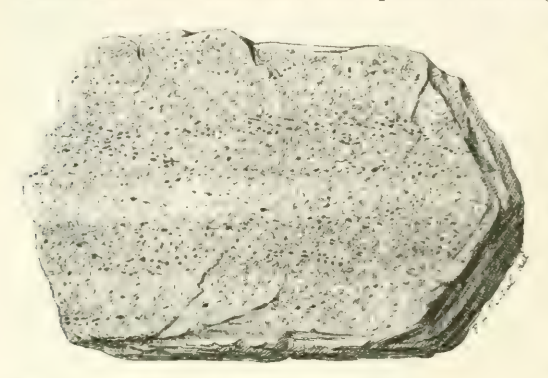


Fig. 1. — Lherzolite de Prades montrant une concentration des éléments pyroxéniques qui présentent une ariégite pyroxénique.

Parfois, l'orientation se précise, les éléments non péridotiques se réunissent dans des zones toujours rectilignes, à contours parfois indécis, mais souvent extrêmement nets (fig. 2), il en résulte des lits essentiellement pyroxéniques qui, dans certains cas, alternent plusieurs fois sur une épaisseur de quelques décimètres et qui, dans d'autres, atteignent jusqu'à presqu'un mètre d'épaisseur.

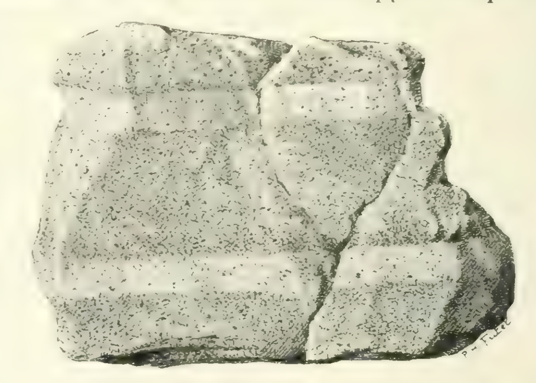


Fig. 2. — Lherzolite de l'Escourgeat renfermant trois lits d'ariégite pyroxénique.

Le phénomène est fréquemment plus compliqué ; on trouve en effet, également sous forme de lits, des roches dépourvues de péridot comme les précédentes, mais dont les éléments dominants appartiennent à des variétés de pyroxène différentes de celles qui caractérisent la lherzolite, ou même à des minéraux qui n'existent pas dans celle-ci. On y voit apparaître et souvent dominer la hornblende noire ; parfois il existe un grenat rose pâle. Ces roches, comme toutes les

précédentes du reste, offrent comme caractéristique constante d'être extrêmement riches en spinelle. Beaucoup d'entre elles paraissent en outre constituer dans la lherzolite de véritables filons indépendants : moins altérables que celle-ci, elles restent en relief aux affleurements.

J'ai donné antérieurement (1) une description sommaire de ces roches, que j'ai découvertes d'abord dans l'Ariège, à Prades, dans la vallée de Suc (à l'Escourgeat), à l'étang de Lherz et que j'ai retrouvées depuis lors dans un très grand nombre d'autres gisements pyrénéens. Je les ai désignées sous le nom de *pyroxénolites* et de *hornblendites* à cause de leur composition minéralogique. Depuis lors, j'ai recueilli de nombreux matériaux nouveaux et à la suite de leur étude chimique dont les résultats vont être donnés plus loin, j'ai été conduit à les détacher du groupe des pyroxénolites pour en faire une famille spéciale que je désigne sous le nom d'*ariégites* ; je vais en donner la description minéralogique et chimique.

Leur caractéristique minéralogique réside essentiellement dans la constance de l'association d'un ou plusieurs pyroxènes et du spinelle : l'introduction de grenat et de hornblende conduit à diverses variétés. La structure des ariégites est holocristalline et grenue comme celle de la lherzolite.

On peut les classer de la façon suivante d'après leur composition minéralogique.

ARIÉGITES	pyroxéniques	α	normales
		β	à grenat
	pyroxéniques et amphiboliques	α	normales
		β	à grenat
	amphiboliques		à grenat

Ariégites pyroxéniques.

Les ariégites pyroxéniques sont constituées par l'association d'un pyroxène monoclinique (généralement accompagné de bronzite), à un spinelle très abondant.

On peut établir deux variétés suivant la nature du pyroxène monoclinique ; dans l'une, c'est un *diopside* gris verdâtre ou vert, toujours moins chromifère que celui de la lherzolite ou plus souvent pas chromifère du tout. Il n'est pas très rare de

(1) *Nouvelles Archives Muséum* et *Bull. carte géol.*, loc. cit.

rencontrer au contact avec la lherzolite une zone étroite dans laquelle au contraire est accumulé du diopside chromifère.

Dans l'autre type, le pyroxène est un *diallage* brun plus ou moins foncé, possédant des plans de séparation suivant h_1 (100); tandis que les ariégites à diopside ont un grain à peu près semblable à celui de la lherzolite, dans celles à diallage, au contraire, la grosseur des éléments est de beaucoup plus grande, et à Moncaup, par exemple, les lames de diallage atteignent 6 cm. de plus grande dimension, c'est une roche pegmatoïde.

Quant au spinelle, ce n'est plus une picotite brune en lames minces comme dans la lherzolite, mais un spinelle d'un vert plus ou moins foncé.

Ces roches ne renferment qu'accidentellement un peu d'olivine, de hornblende, dans les types de passage au groupe suivant. Sauf de rares exceptions, le pyroxène monoclinique domine sur le rhombique, ce dernier minéral se rencontrant en plus grande quantité dans les roches à diopside que dans celles à diallage.

Ariégites pyroxéniques normales. — Ce type abonde surtout dans les gisements des environs de Prades (Ariège), bien qu'il existe aussi dans la vallée de Suc, à l'étang de Lherz, et au Moun Caou dans les Basses-Pyrénées, etc.

La structure est la même que dans la lherzolite. Quand le pyroxène est du diallage, celui-ci présente avec une très grande fréquence les macles polysynthétiques suivant h^1. La bronzite est en moyenne antérieure au diopside, le spinelle est d'ordinaire postérieur à ces deux éléments (Pl. XIII, Fig. 1) qui ne le renferment que rarement sous forme d'inclusions. Lorsqu'il est très abondant, les pyroxènes sont parfois poecilitiques au milieu de lui.

C'est à Prades que doit être étudiée la structure normale de ces roches : elle y est en général peu ou pas déformée par les actions mécaniques (Pl. XIII, Fig. 1). Il n'en est pas de même dans la vallée de Suc et à l'étang de Lherz où les actions dynamiques ont été extrêmement puissantes, chaque cristal étant séparé de son voisin par un agrégat grenu résultant de leur commune trituration.

C'est à ce groupe d'ariégites que je rapporte une roche que j'ai recueillie sous forme de blocs éboulés du Tuc d'Ess sur la route de Portet. Je n'ai pu malheureusement l'observer en place, cette partie du Tuc étant entièrement boisée. On

y distingue à l'œil nu de gros cristaux de diopside et de bronzite, entourés par des parties compactes vertes ; l'examen microscopique montre que celles-ci ont une constitution singulière, elles sont en effet formées par de grandes plages dentelliformes de pyroxène incolore englobant de petits grains ou des larmes de spinelle vert ; les jours de la dentelle ainsi formée sont remplis par de grandes plages d'anorthite ou de bytownite.

Ces plages pyroxéniques sont tantôt globuleuses et orientées sur le diopside de la roche quand elles se trouvent à son contact (Pl. XIII, Fig 1), et tantôt disposées en grand nombre contre lui, l'entourant ainsi d'une sorte d'enveloppe kélyphitique. Il est à remarquer que, contrairement à ce qui se passe dans toutes les roches feldspathiques qui seront décrites plus loin, celle-ci ne présente pas trace d'actions mécaniques.

J'ai rencontré enfin ce même type pétrographique au Moun Caou, près Louvie-Juzon (Basses-Pyrénées). La roche a subi des actions mécaniques puissantes ; c'est dans les zones offrant la structure en mortier et notamment au voisinage des grands cristaux de spinelle que l'on rencontre de petites plages de plagioclases basiques, trop petites pour être déterminées avec précision ; au milieu d'elles se détache une dentelle de diopside et de spinelle. Il n'est pas douteux que ce développement de kélyphite ne soit contemporain de la déformation dynamique de la roche. Tous les silicates de cette roche renferment en quantité prodigieuse des inclusions liquides à bulle.

Ce sont les ariégites pyroxéniques normales à diopside et bronzite, que l'on voit se former par concentration progressive des éléments pyroxéniques de la lherzolite (fig. 1).

Ariégites pyroxéniques à grenat. — Les meilleurs échantillons de ce type proviennent des environs de Prades ; je l'ai rencontré aussi dans la vallée de Suc, à l'étang de Lherz. La variété à très grands éléments est caractéristique du gisement de Moncaup (Haute-Garonne).

De même que pour les types non grenatifères, le pyroxène est tantôt un diopside d'un vert pâle et tantôt du diallage. Les roches à diopside (Lherz, Prades, Escourgeat) sont de couleur claire : sur un fond pyroxénique d'un gris vert pâle, se détachent des grains de grenat rose. Ce minéral est moins apparent dans les ariégites à diallage brun de Prades ; il est au contraire très distinct dans celle de Moncaup, il y forme des grains

d'un rose de chair, atteignant la grosseur d'une noisette au milieu de grandes plages de diallage gondolées ayant jusqu'à 6 cm. Ce grenat est tout à fait monoréfringent, il renferme assez fréquemment de fines aiguilles ayant la couleur, la réfringence et la biréfringence du rutile, mais présentant une extinction très oblique ; peut-être est-ce là un rutile offrant un allongement anormal suivant une arète $b^{1/2}\ b^{1/2}$, semblable à celui que j'ai signalé il y a quelques années dans la cassitérite.

Les ariégites à grains fins peuvent être assez riches en bronzite ou être entièrement dépourvues de ce minéral ; elles renferment parfois çà et là quelques grains d'olivine et de hornblende dans les types de passage au groupe suivant.

La structure est la même que dans les roches sans grenat (Pl. XIII, fig. 1), le pyrope joue le même rôle que le spinelle auquel il est souvent accolé ; parfois englobé dans les pyroxènes, on le voit souvent les mouler. Le feldspath est absolument absent des roches à structure non déformée (Prades) : on le voit apparaître au contraire dans les ariégites fortement dynamométamorphisées de la vallée de Suc et de Lherz, dans celles de Moncaup. A Lherz et à l'Escourgeat, la roche présente un remarquable développement de la structure en mortier: les grains de spinelle et surtout de grenat sont entourés par une zone kélyphitique souvent extrêmement régulière, constituée par une dentelle de pyroxène renfermant du spinelle vermiculé, des plus élégantes : elle est englobée par des grains d'anorthite. Dans quelques échantillons, la zone kélyphitique devient extrêmement fine et il n'est plus possible d'en déterminer avec précision les éléments ; dans certains cas, le pyroxène est ouralitisé et dans d'autres (Prades) chloritisé.

L'ariégite pegmatoïde de Moncaup permet d'étudier plus facilement encore ces associations kélyphitiques : les grands cristaux de diallage, renfermant parfois des bandelettes de bronzite, englobent les gros grains de grenat dont il a été question plus haut. Des actions mécaniques extrêmement puissantes les ont tordues comme si elles avaient constitué une matière plastique ; c'est le long de leurs cassures et tout autour des grains de grenat, entre ceux-ci et leur hôte, que s'est développée une délicate kélyphite (Pl. XIII. Fig. 2), dans laquelle on distingue, comme dans les cas précédents, du pyroxène coloré en vert par de délicates vermiculisations de spinelle, sur un fond d'anorthite finement maclée. Dans quelques cas,

la zone kélyphitique est exclusivement constituée par des fibres vertes très serrées, dépourvues au moins en apparence de feldspath et de spinelle, elles paraissent être constituées par de la hornblende ; peut-être faut-il les considérer comme le résultat de la décomposition de la kélyphite décrite plus haut.

Ariégites pyroxéniques et amphiboliques.

Les roches de ce groupe se rencontrent presque exclusivement à l'étang de Lherz et dans la vallée de Suc. Ce sont elles qui semblent constituer le plus nettement des filons dans la lherzolite. Malheureusement l'état des affleurements lherzolitiques, toujours plus ou moins ruiniformes, ne permet guère de les suivre au-delà de quelques mètres. Ce sont des roches de couleur foncée, généralement compactes, dans lesquelles la hornblende d'un brun noir paraît jouer un rôle beaucoup plus important que celui qu'elle a en réalité. Elle est quelquefois distribuée d'une façon régulière dans la roche, mais le plus souvent, elle s'y concentre par taches ou constitue de grands cristaux qui donnent à la roche un aspect porphyroïde.

Ariégites pyroxéniques et amphiboliques normales. — Au microscope, on constate au sujet des proportions relatives de la bronzite et du pyroxène monoclinique les mêmes variations que dans les types précédents. L'olivine y apparaît plus souvent, le spinelle y est fréquemment plus abondant; quant à la hornblende, elle appartient au type basaltique, elle est extrêmement pléochroïque dans les teintes suivantes : n_g = jaune d'or, n_m = jaune rougeâtre, n_p = jaune pâle presque incolore. Elle est, avec le spinelle, le dernier élément consolidé de la roche et englobe fréquemment ce minéral.

Ces ariégites provenant de la région de Lherz, où toutes les roches ont subi des déformations mécaniques intenses, je n'ai pu rencontrer un seul échantillon à structure intacte. La structure cataclastique, les phénomènes de torsion et de macles secondaires dans les pyroxènes monocliniques et rhombiques peuvent y être particulièrement étudiés. La hornblende a été spécialement maltraitée et quand elle est abondante, on la voit former une partie importante du ciment en mortier réunissant les débris anciens de la roche.

Dans quelques échantillons, apparaissent des plages de feldspath triclinique toujours très petites, rarement détermi-

nables (1). Elles sont localisées dans les parties très déformées de la roche, et moulent les fragments constituant la structure en mortier.

Ariégites pyroxéniques et amphiboliques à grenat. — Ces ariégites se différencient de celles qui viennent d'être décrites par l'abondance du grenat et par celle du feldspath qui paraît en être la conséquence ; en effet, dans ces roches extrêmement déformées par action mécanique, le grenat très brisé est parcouru de fissures nombreuses, remplies par une kélyphite de spinelle vert et de feldspath : Ses grains sont séparés des minéraux voisins par des feldspaths, parfois en grandes plages et dont souvent la structure intacte et la grandeur contrastent avec l'émiettement de tous les individus qu'ils englobent (Pl. XIV, fig. 2). La variété que présente la structure de ces plages feldspathiques, renfermant des grains corrodés de spinelle, de grenat et de pyroxène, la diversité des groupements kélyphitiques qui les accompagnent, défient toute description.

La complication augmente encore par suite du développement secondaire de dipyre qui, parfois, fait disparaître le feldspath. Dans quelques échantillons cependant, et notamment dans un de ceux dont l'analyse est donnée plus loin et qui est le plus feldspathique que j'ai eu l'occasion d'étudier, le feldspath a été lui-même déformé par actions mécaniques. Contrairement à ce qui a lieu pour les roches à kélyphite décrites plus haut, le feldspath est dans certains cas relativement acide : j'ai observé en effet dans l'un d'eux un angle de $Sn_p = 70°$, qui correspond à une andésine-oligoclase.

Ariégites amphiboliques.

Ariégites amphiboliques à grenat. — Les ariégites exclusivement amphiboliques constituent une rareté que je n'ai rencontrée, sous forme de filons minces, qu'à l'étang de Lherz. Ce sont des roches à grands éléments, dans lesquelles on ne distingue à l'œil nu que de la hornblende brune, quelques paillettes de mica et de gros grains de grenat rouge. L'examen microscopique y décèle en outre l'existence d'un peu de magnétite, de spinelle. Dans un petit filonnet, que j'ai observé

(1) Ces feldspaths, apparaissent dans les plaques minces comme des trous faits à l'emporte-pièce au milieu des silicates plus réfringents, ils rappellent un peu par leur disposition les feldspaths et la maskelynite des météorites *(chondrites)*.

sur la crête du massif lherzolitique de Lherz, la hornblende, la biotite et fort peu d'olivine constituent exclusivement la roche ; la hornblende englobe tous les autres minéraux, la structure cataclastique y est extrêmement développée : cette roche établit le passage des ariégites aux hornblendites.

La comparaison des analyses données page 833, montre que les caractéristiques chimiques des ariégites résident dans une teneur faible en silice et une grande richesse en alumine pour une roche non feldspathique. Elles sont riches en magnésie et en chaux, avec en général prédominance souvent considérable de la première sur la seconde. La teneur en alcalis est constante et peut devenir relativement grande. Au point de vue de la proportion du fer, les ariégites se divisent nettement en deux groupes, le premier, ne contenant guère plus que 5 °/₀ d'oxydes de fer, comprend toutes les ariégites non amphiboliques, alors que la proportion en oxydes peut atteindre presque 13 °/₀ dans les types très riches en amphibole ; la teneur en Fe^2O^3 croît en général plus vite que celle en FeO. Les alcalis sont eux aussi surtout abondants dans les types amphiboliques, ce qui s'explique aisément du reste. On voit, comme on pouvait s'y attendre, que le type le plus pauvre en silice, le plus riche en alumine, en fer et en alcalis (notamment en potasse), est l'ariégite amphibolique contenant de la biotite.

C'est essentiellement cette richesse en alumine, en chaux, la présence des alcalis et une faiblesse consécutive en magnésie qui, au point de vue chimique, différencient les ariégites des lherzolites. C'est leur richesse en alumine qui nécessite leur séparation des pyroxénolites anciennement connues, dans lesquelles la teneur en alumine est en moyenne plus faible encore que dans les lherzolites.

Par tous leurs caractères chimiques, les ariégites se rapprochent des gabbros dont elles se différencient par une teneur beaucoup plus grande en magnésie. Ce sont donc, au point de vue chimique, des gabbros ultramagnésiens, alors qu'au point de vue minéralogique, elles possèdent une personnalité extrêmement nette. Leur caractéristique réside en résumé dans une composition minéralogique excluant les feldspaths comme éléments essentiels et une composition chimique qui, à priori, pouvait faire supposer que ces minéraux jouaient un rôle important dans leur constitution.

Ces considérations m'ont conduit à entreprendre sur ces ariégites toute une série d'expériences synthétiques par la voie purement ignée.

L'observation des roches volcaniques d'une part et d'une autre les expériences faites sur les magmas fondus, notamment par M. Morozewicz, montrent que les spinelles ne se produisent dans ceux-ci que lorsqu'ils sont sursaturés d'alumine. Les analyses données plus haut et notamment les diagrammes représentés par les figures 3 à 18, pages 835 à 837, et construits par le procédé de M. Michel-Lévy, font voir nettement que les ariégites renferment une quantité d'alumine trop grande pour saturer leurs alcalis et leur chaux. Il était donc théoriquement évident que placées dans les conditions de la fusion purement ignée, elles ne donneraient pas naissance à du spinelle, mais à des roches feldspathiques, par suite de la combinaison de leur alumine avec la silice, la chaux et les alcalis : A fortiori, on devait s'attendre à voir la fusion du grenat produire également de nouvelles combinaisons minéralogiques.

L'expérience est venue vérifier ces déductions.

Les différents types dont l'analyse a été donnée plus haut ont été fondus au four Forquignon et Leclercq et transformés ainsi en un verre homogène qui a été recuit pendant en moyenne douze heures : il cristallise avec la plus grande facilité, donnant des produits assez différents suivant les conditions de ce recuit. Je me réserve d'en publier ultérieurement les résultats, me bornant pour l'instant à signaler la facilité avec laquelle il est facile d'obtenir (notamment avec les types d'ariégites dont l'analyse est donnée en γ et en ζ) des roches essentiellement constituées par de la bytownite en grandes plages, maclées suivant la loi de l'albite, englobant en grande quantité des microlites d'augite.

Ces expériences nous amènent donc à cette conclusion, que la forme d'épanchement des ariégites serait un basalte limburgitique.

II. — Groupe des Péridotites à hornblende, Hornblendites, Gabbros et Diorites.

Les roches que je réunis dans ce groupe sont caractérisées par la constance de la hornblende brune comme élément essentiel : les unes ne se trouvent qu'en filons minces dans la lherzolite, les autres constituent de petites masses intrusives distinctes.

a) *Hornblendite feldspathique, péridotique et pyroxénique du col d'Eret* (*Ariège*).

J'ai découvert dans la haute vallée d'Ercé et tout près du col d'Eret, permettant de passer de cette vallée dans celle de l'étang de Lherz, un pointement d'une roche remarquable ; elle constitue au pied du port une butte entièrement gazonnée, ne laissant voir que çà et là le rocher en place. Il n'est pas possible de déterminer avec précision ses rapports avec les calcaires jurassiques voisins, mais il est probable que ce sont les mêmes que ceux que l'on peut observer au contact de la lherzolite de l'étang de Lherz, situés à 1 km. environ à vol d'oiseau ou au contact d'une ophite normale qui se rencontre à quelques centaines de mètres de là en aval sur le bord du ruisseau d'Ercé. Les déchirures profondes qui entament le fond du ravin d'Ercé montrent au-dessous de notre roche, mais non en contact avec elle, un lambeau de gneiss (gneiss à pyroxène, scapolite, etc.), recouvert par la brèche du jurassique inférieur dont les blocs calcaires sont riches en minéraux métamorphiques (dipyre (1), etc.).

La roche est très dense, d'un noir verdâtre à très grands éléments, parmi lesquels on observe en premier lieu d'énormes plages de hornblende, montrant à l'œil nu, sur ses clivages, la structure pœcilitique ; les éléments blancs y sont très clairsemés ou même ne se distinguent qu'à peine. Il existe des variétés à grains plus fins, plus feldspathiques, dans lesquelles les grands cristaux de hornblende jouent le rôle d'un élément porphyroïde. Très résistante au choc et à l'action des agents secondaires, cette roche forme en aval de son gisement dans le lit du ruisseau, d'énormes blocs arrondis contre lesquels se brisent sans les entamer, les marteaux les mieux trempés.

L'examen microscopique fait voir que les éléments constitutifs sont les suivants : apatite, olivine, augite, hornblende, biotite, magnétite, et enfin plagioclases basiques. L'olivine est grenue ou plus souvent automorphe, présentant les formes habituelles du péridot des basaltes [p (001), g^1 (010), h^1 (100),

(1) Celui-ci est parfois accompagné de forsterite et de spinelle ; ces deux minéraux épigénisent aussi le dipyre d'une façon curieuse : j'ai donné des photographies de ces pseudomorphoses dans une note récente (*Bull. Soc. franç. minér.* XXIV, 14, 1901).

g^3 (120)] : elle est très riche en inclusions ferrugineuses filiformes, orientées parallèlement à l'axe *a* d'allongement : il existe aussi des inclusions globulaires ou octaédriques de magnétite (Pl. XVI, fig. 1).

Le pyroxène est une augite toujours automorphe, offrant les formes habituelles au minéral : elle est parfois rosâtre et un peu pléochroïque (rose suivant n_g ; vert clair presque incolore, suivant n_m et n_p). L'amphibole et la biotite ont la même couleur brune et sont très pléochroïques ; la hornblende devient verte par altération secondaire ; l'angle d'extinction maximum dans la zone d'allongement est d'environ 15° pour les parties brunes et de quelques degrés plus grand dans les parties vertes qui sont en même temps un peu moins biréfringentes. Quant aux feldspaths, ils sont d'ordinaire extrêmement zonés, le centre des cristaux étant toujours beaucoup plus basique (labrador-bytownite) que la périphérie qui peut aller jusqu'à l'oligoclase-andésine. La plupart des éléments renferment des inclusions liquides à bulle.

La structure de cette roche est intéressante : l'olivine, l'augite forment des cristaux automorphes, englobés poecilitiquement par d'énormes plages de hornblende (Pl. XV, fig. 1) ; la biotite joue le même rôle, mais en cristaux plus petits, souvent englobés eux-mêmes par de l'amphibole. Quand le feldspath est très peu abondant il forme çà et là des plages d'assez grande dimension qui remplissent les vides laissés par les éléments ferromagnésiens. Quand il est plus abondant, il peut constituer des plages plus grandes englobant poecilitiquement l'olivine et l'augite (Pl. XV, fig. 2). Enfin dans quelques échantillons très peu feldspathiques et moins amphiboliques que les précédents, l'augite n'a pas de formes géométriques et forme comme la hornblende, de très grandes plages qui englobent l'olivine.

Pour terminer, je signalerai dans quelques échantillons à grains fins un renversement dans l'ordre relatif des feldspaths et de l'amphibole ; les feldspaths s'aplatissent suivant g^1, ils sont mélangés à des grains d'olivine et de pyroxène, en partie postérieurs au feldspath, et tous ces éléments sont englobés par de grands cristaux porphyroïdes de hornblende, atteignant 2 centimètres et offrant ainsi l'association des structures poecilitique et ophitique.

Au point de vue structural, cette hornblendite feldspathique

est donc intéressante, elle montre des variations entre la structure granitoïde et la structure ophitique. De toutes les roches péridotiques étudiées dans ce mémoire, c'est la seule dans laquelle l'olivine soit automorphe ; il existe cependant dans les Basses-Pyrénées, à Adé, une roche que l'on peut comparer à celle du port d'Eret mais qui est beaucoup plus riche en olivine, elle aussi automorphe ; c'est une véritable péridotite à hornblende, parfois légèrement feldspathique qui est à rapprocher des picrites de Moravie. Elle métamorphise le Crétacé supérieur, lui imprimant des transformations, très différentes de celles qui caractérisent les contacts des roches qui m'occupent dans ce mémoire et il est probable qu'elle ne fait pas partie de la même série géologique. Je m'en occuperai dans un travail ultérieur.

La composition chimique de cette roche donnée page 833, indique qu'elle doit être rapportée au groupe des gabbros, dont elle représente un type mélanocratique, caractérisé par la très grande prédominance de la magnésie sur la chaux et en outre par la faiblesse de la teneur en alumime. Sa pauvreté en feldspath me conduit à donner à cette roche le nom de hornblendite feldspathique plutôt que celui de gabbro amphibolique mélanocratique.

L'examen de quelques blocs éboulés et non en place, me fait du reste penser que le pointement du port d'Eret est aussi inhomogène au point de vue de la structure et de la composition minéralogique que celui du port de Saleix, mais c'est ici le type hornblendite qui domine. L'un de ces blocs est une diorite à hornblende brune dont le feldspath est une andésine basique ($Sn_p = 65°$). La roche à grands éléments renferme un peu de biotite ; elle est très déformée par actions mécaniques et imprégnée de calcite.

b) *Gabbro amphibolique du port de Saleix (Ariège).*

Le versant oriental du Port de Saleix, faisant communiquer la vallée de Suc et celle d'Aulus, est en partie constitué par un pointement de gabbro, recouvert par la brèche du Jurassique inférieur.

C'est une roche noire, très cristalline, présentant deux variétés dans lesquelles on ne voit guère à l'œil nu que de la hornblende presque noire ; elle est traversée par des filons minces d'une roche noire, compacte, qui en représente la forme

microgrenue ou microlitique. L'examen microscopique fait voir que cette roche est intermédiaire au point de vue de la structure et de la composition entre les ophites et les hornblendites du col d'Eret.

Les éléments constitutifs essentiels sont la hornblende brune, l'augite et le labrador, auxquels il faut adjoindre comme éléments essentiels, l'amphibole, le sphène, l'ilménite, la biotite et enfin l'olivine.

La hornblende brune renferme de longues inclusions ferrugineuses rappelant celles du diallage ; le labrador contient souvent de très fines inclusions ferrugineuses (filiformes), que l'on rencontre moins souvent dans les feldspaths des ophites que dans ceux des gabbros, mais qui n'y sont cependant pas très rares (Aucassein, Serreing en Sentenac, etc.).

La hornblende brune devient verte par altération et prend ainsi la même couleur que celle qui ouralitise l'augite ; elle est parfois accompagnée par de la biotite.

La structure est très variable ; elle oscille entre un type grenu dans lequel l'olivine, l'augite, la hornblende sont en partie postérieures au feldspath dont elles moulent les plages plus souvent arrondies qu'aplaties ; et un type franchement ophitique.

Au point de vue de la structure, ce gabbro diffère de celui du col d'Eret par l'absence des grandes plages poecilitiques de hornblende et au point de vue minéralogique par la rareté relative de l'olivine et en général l'abondance plus grande des feldspaths : il existe cependant des échantillons très peu feldspathiques.

Quant aux roches filoniennes compactes qui traversent ce gabbro, elles sont constituées par du labrador, de l'augite et de la hornblende ; ces deux minéraux sont souvent automorphes ; le labrador est un peu aplati ou grenu. Dans cette pâte sont disséminés des phénocristaux de labrador. Cette roche possède donc une structure holocristalline, intermédiaire entre la microgrenue et la microlitique : je l'appelle *microgabbro amphibolique* et la compare, au point de vue structural, à la *Gabbroporphyrit* de Frankenstein (Odenwald).

Le second type est encore holocristallin, mais à éléments plus fins ; la hornblende d'un brun un peu verdâtre est l'élément prépondérant, constituant des cristaux allongés, grenus, globuleux ou spongieux ; elle est associée à des lamelles de

biotite et à quelques grains d'augite : les phénocristaux sont peu abondants, ils consistent en petits individus d'augite et en pseudomorphoses en augite et amphibole d'un minéral disparu dont les formes sont trop vagues pour pouvoir être déterminées. Cette roche est un microgabbro amphibolique mélanocratique ; elle se rapproche de l'*odinite* (Chélius) de Frankenstein, sans lui être identique, et de la roche que j'ai trouvée (1) en filons dans le gabbro des environs du Pallet (Loire-Inférieure).

Un caractère commun à toutes les roches de ce gisement réside dans la transformation remarquablement fréquente des plagioclases en dipyre. Cette épigénie s'effectue d'une façon régulière, transformant un plus ou moins grand nombre de cristaux de labrador en un individu unique de dipyre. C'est ce qui a lieu notamment pour le microgabbro, dans lequel il n'existe souvent plus trace de feldspath ; un même cristal de dipyre occupe alors une surface de beaucoup supérieure à celle du champ du microscope et englobe poecilitiquement un nombre considérable de cristaux de silicates ferromagnésiens.

Je n'insisterai pas sur cette dipyrisation que j'ai décrite en détail dans un mémoire antérieur (2).

c) *Diorites de Serreing-en-Sentenac, des Comères-en-Seix et du Tuc des Comères en Castillon (Ariège).*

J'ai observé dans les lherzolites serpentinisées de Serreing-en-Sentenac et du Tuc des Comères en Castillon, des filons très minces d'une diorite mélanocratique, qui a été également rencontrée, il y a quelques années, aux Comères-en-Seix dans un sondage. Cette roche est d'un noir verdâtre ne laissant voir à l'œil nu que de la hornblende.

Au microscope, on voit qu'elle contient en outre de l'ilménite en partie transformée en sphène, un feldspath grenu généralement non maclé ou présentant çà et là quelques bandes extrêmement fines de la loi de l'albite, avec extinction presque

(1) *Bull. Carte Géol. France*, n° 67, X, 1899.

(2) *Bull. Soc. Minér.*, XIV, 16, 1891, pl. 1. Dans cette note j'ai appelé cette roche *diabase*, employant alors ce terme dans le sens que lui ont donné MM. Fouqué et Michel Lévy, dans leur *Minéralogie micrographique*. Je réserve aujourd'hui ce nom aux roches holocristallines à structure ophitique, composée par des plagioclases et un pyroxène (Voir page 27, *Bull. Carte géol. France*, n° 67, X, 1899.

longitudinale. Ce feldspath appartient au groupe de l'oligoclase ; il est le plus souvent transformé plus ou moins complètement en dipyre. L'amphibole, fréquemment maclée suivant h^1, est brune (avec bordure bleuâtre au Tuc de Comères), riche en inclusions ferrugineuses, parfois transformée en rutile ou en sphène. Par altération, cette hornblende devient verdâtre.

L'amphibole est très nettement antérieure au feldspath ; quelques échantillons offrent une tendance à la structure microlitique : ils renferment souvent alors des cristaux plus grands d'augite en partie transformée en une hornblende brune, dépourvue d'inclusions.

Cette roche est très inhomogène, ne présentant par places presque plus de feldspath et passant par suite à de véritables hornblendites. La roche du Tuc de Comères est rubanée par action secondaire comme la diorite du Tuc d'Ess décrite plus loin ; elle renferme parfois un plagioclase basique.

d) *Péridotite, hornblendite et diorite d'Argein (Ariège)*

M. Caralp a découvert dans la Bellongue une hornblendite dont il a bien voulu me communiquer des échantillons et qui présente un vif intérêt en ce qu'elle montre dans un massif indépendant de la lherzolite normale une roche faisant partie de la série que nous étudions ici et qui, dans tous les autres gisements, ne forme que des filons minces au milieu de la lherzolite elle-même.

D'après la description publiée par M. Caralp, la hornblendite en question forme, sur la rive droite de la Bouigane, près Argein, une masse allongée de l'Est à l'Ouest, dont la superficie dépasse 10 hectares ; elle ne se trouve qu'à quelques kilomètres du gisement précédent. Sa bordure méridionale est en contact avec une série de grès et de tufs attribués par M. Caralp au Carbonifère, et sa bordure septentrionale avec des calcaires marmoréens à dipyre qui paraissent être l'équivalent du Lias d'Aucassein, semblablement métamorphisé au contact d'une ophite (1).

M. Caralp décrit cette hornblendite comme formée en grande partie par une hornblende presque noire, associée à un peu de mica, de feldspath et de sphène. Elle est sillonnée par des filons d'une *diorite andésitique* constituée par de l'am-

(1) *Bull. Soc. Géol. France*, 3e série, XVIII, 606, 1900.

phibole, un feldspath triclinique (oligoclase-albite) et du sphène.

L'étude de la série d'échantillons que m'a remis M. Caralp me permet d'ajouter à cette description les détails suivants : Il y a lieu de considérer : 1° une *péridotite à hornblende* ; 2° une *hornblendite* ; 3° une *diorite*.

Péridotite à hornblende. — Cette roche à grands éléments montre à l'œil nu de la hornblende noire et des paillettes de biotite englobant poecilitiquement des grains vitreux d'olivine d'un vert noirâtre. L'examen microscopique ne fait voir en outre de ces éléments qu'un peu de magnétite et quelques minéraux cryptocristallins d'altération de l'olivine (talc, produits serpentineux colloïdes). La roche est du reste très fraîche, bien que traversée çà et là par des filonnets de calcite. Comme cela a lieu si souvent dans les péridotites poecilitiques, la proportion d'olivine est incomparablement plus considérable que ne le ferait penser le seul examen à l'œil nu. L'olivine en grains dépourvus de formes géométriques, ne renferme en inclusions que de la magnétite (grains et octaèdres) ; elle est moulée par des plages plus grandes du même minéral. Elle est englobée poecilitiquement par de larges lames de biotite et ensuite par de très grands cristaux lamelleux de hornblende : biotite et hornblende ont la même couleur brune. Ces deux minéraux renferment des inclusions aciculaires orientées de magnétite, l'olivine est très riche en inclusions gazeuses, liquides et même solides (à aspect scoriacé). La composition chimique de cette roche, très analogue à celle de la lherzolite, est donnée page 834.

Hornblendite à pyroxène. — La hornblendite ne montre guère à l'œil nu que de la hornblende. Au microscope, on constate que la roche est essentiellement constituée par une augite d'un gris verdâtre, par de la hornblende brune et par un peu de sphène, d'apatite : il existe enfin souvent un feldspath triclinique peu ou pas maclé, appartenant au groupe des oligoclases.

L'apatite et l'augite sont les plus anciens éléments de la roche et sont englobés par la hornblende qui est elle-même enveloppée par de grands cristaux à formes nettes de sphène et par des plages xénomorphes de feldspath. Il existe souvent sur le bord de la hornblende, une zone de sphène noyée dans le feldspath.

Tandis que les cristaux d'apatite englobés par la horn-

blende et l'augite ont des formes nettes, ceux que l'on observe dans les feldspaths sont au contraire corrodés. Enfin, pour terminer, il me reste à signaler quelques lamelles de biotite et des grains d'ilménite.

Cette roche présente des traces extrêmement nettes de déformations mécaniques qui cependant ne sont jamais suffisantes pour faire disparaître la structure originelle. Par altération, le feldspath se transforme en dipyre et la calcite prend naissance dans les fissures des divers minéraux.

En résumé, cette roche doit être considérée comme une hornblendite pyroxénique un peu feldspathique, se rapprochant de la diorite mélanocratique du Tuc d'Ess, qui elle, est plus feldspathique et ne contient pas de pyroxène.

Il est probable que cette hornblendite et la péridotite à hornblende constituent des variations d'une même roche : l'état des affleurements ne permet pas de l'affirmer.

Diorite andésitique. — Quant à la roche à structure pegmatique qui forme des filons dans les précédentes, elle est constituée par des cristaux de hornblende atteignant 10 cm. de plus grande dimension, englobés par de l'oligoclase-albite (densité 2,63) très analogue comme aspect à celui du Tuc d'Ess et présentant les mêmes déformations mécaniques et les mêmes altérations. Ce feldspath est en partie transformé en *scapolite* grenue et non en dipyre comme dans les autres gisements pyrénéens. La biotite paraît produite par voie secondaire dans les clivages de l'amphibole. M. Caralp a signalé en outre de gros cristaux automorphes de sphène.

Cette roche est une *diorite pegmatoïde andésitique*, intermédiaire comme composition entre l'*anorthosite* et les *diorites mélanocratiques* du Tuc d'Ess qui vont être décrites.

e) *Diorites, hornblendites et anorthosite du Tuc d'Ess (Haute-Garonne)*

La lherzolite du Tuc d'Ess en Coulédoux est traversée par quelques filons très minces d'une roche rubanée, noire, analogue à celle du Tuc des Comères et ressemblant plus encore que celle-ci à une amphibolite des gneiss : elle en possède la composition, mais elle est en moyenne encore moins feldspathique. Le feldspath dominant est une oligoclase ; mais dans quelques échantillons, on trouve aussi un plagioclase basique (bytownite), présentant de fines macles suivant les lois de l'albite et de la

péricline, il est très altéré et se transforme en produits colloïdes, en dipyre et enfin en zéolites (chabasie, stilbite).

J'ai considéré autrefois (1) la structure rubanée de cette roche comme primaire ; les nombreux échantillons nouveaux que j'ai étudiés depuis et leur comparaison avec les schistes amphiboliques accompagnant le gabbro du Pallet ont modifié cette manière de voir. J'ai rencontré des échantillons à structure cataclastique très nette dans lesquels on voit de grands cristaux de hornblende brisés dont les débris englobent de petits grains feldspathiques : les actions dynamiques sont du reste très intenses dans la lherzolite du Tuc d'Ess et plus considérables encore dans les roches dont il me reste à parler (2).

La composition chimique de cette diorite donnée page 832 est très analogue à celle du gabbro de Saleix, et du gabbro à hornblende de Lindenfels (Odenwald).

Les figures 1 et 2 de la planche XVIII représentent le type pauvre et le type riche en feldspath de ces deux roches : dans le tirage de cette planche, la teinte de l'amphibole a été inexactement représentée, elle est en réalité d'un brun verdâtre.

Au Tuc d'Ess, et notamment auprès des maisons appelées les Comères, la lherzolite renferme des filonnets d'une roche feldspathique, mais qui est très analogue à celle d'Argein dont il a été question plus haut. C'est une roche à structure pegmatique, essentiellement formée par de l'oligoclase-albite d'un gris bleuâtre ou violacé, parfois translucide ; elle est très désagrégée et il est facile d'en extraire par places des blocs de feldspath homogène fournissant des clivages p (001), finement striés, ayant jusqu'à 20 centimètres de plus grande dimension.

Le plus souvent, les clivages ne sont pas plans, mais extrêmement gondolés et brisés ; ils sont cimentés par une masse feldspathique saccharoïde, qui, au microscope, se montre formée par une mosaïque de petits grains triturés du même minéral qui remplit toutes les fissures des débris des grands cristaux.

Au voisinage du contact de cet oligoclase et de la lherzolite,

(1) *Bull. Carte géol. Franc.*, op. cit., p. 39.

(2) J'ai recueilli à Moncaup dans l'un des petits ravins creusés dans la lherzolite, un bloc éboulé d'une diorite très riche en hornblende, dépourvue de structure cataclastique qui paraît fournir le type structural intact des diorites du Tuc d'Ess. La diorite bien connue d'Eup appartient peut-être à cette série : elle est parfois riche en anatase secondaire.

il existe un peu d'une amphibole vert clair, qui, dans les échantillons laminés, s'oriente suivant des plans parallèles et offre ainsi la structure des hornblendites décrites plus haut. De même que la hornblendide, cette roche feldspathique renferme çà et là du dipyre, de la trémolite et des zéolites secondaires.

Elle doit être considérée comme une véritable *anorthosite*, constituée essentiellement par un feldspath très acide ; c'est le pôle acide de la série sodocalcique dont la hornblendite constitue le pôle basique. Le terme moyen ne paraît pas exister en quantité notable dans ce gisement, contrairement à ce qui arrive à Argein.

f) *Hornblendite pyroxénique (Avezacite) d'Avezac-Prat (Hautes-Pyrénées).*

Le petit village d'Avezac-Prat, situé au Sud-Ouest de la station de Lannemezan, est adossé à une butte de calcaire blanc, attribué à la limite de l'Albien et du Cénomanien par M. Carez, qui a signalé ce gisement à mon attention. Une vieille tour est bâtie sur un rocher calcaire au contact duquel se trouve un pointement d'une roche éruptive extrêmement altérée dans laquelle a été jadis ouverte une petite carrière. Cette roche éruptive a été en grande partie exploitée pour l'amendement des terres, elle est transformée en une masse cloisonnée de calcite, dans laquelle il est difficile de trouver de loin en loin des fragments qui permettent de constater qu'elle était à l'origine constituée par une péridotite. Les quelques débris intacts que j'y ai observés semblent indiquer que cette roche est plus riche en bronzite, plus pauvre en diopside que la lherzolite, mais son état de décomposition est tel qu'il est impossible de tirer de ces faits aucune conclusion définitive. Aussi la péridotite d'Avezac-Prat ne mériterait-elle pas d'attirer l'attention, si elle n'était traversée de nombreux filonnets pouvant atteindre quelques décimètres d'épaisseur, d'une roche noire, qui offre au contraire le plus haut intérêt.

Dans cette roche, on distingue à l'œil nu, au milieu d'une pâte noire, finement cristalline, de la hornblende basaltique, dont les cristaux dépassent souvent un décimètre suivant l'axe vertical, et des grains arrondis, souvent ovoïdes, de sphène vitreux, jaune, à éclat gras.

La roche est très dense et très fragile. Les blocs éboulés se délitent en menus fragments sous le choc du marteau et

font croire à un état de profonde décomposition qui n'est généralement qu'apparent, car, sauf le cas où la roche est imprégnée de calcite, on ne voit pas de produits secondaires. Cette fragilité est la conséquence des phénomènes mécaniques auxquels a été soumise la roche et qui ont profondément modifié sa structure.

L'examen microscopique montre les éléments suivants qui se présentent tous en individus xénomorphes : apatite, sphène, titanomagnétite et ilménite, augite, hornblende, et très exceptionnellement, dans quelques plaques seulement, de l'olivine et de la biotite.

L'apatite constitue des grains arrondis ou irréguliers creusés de golfes plus ou moins profonds. Il n'existe pas de clivages, mais des cassures inégales ; des inclusions liquides, quelquefois disposées en traînées, parallèles à l'axe vertical, sont fréquentes ; il est facile de constater que le minéral est à un axe négatif et possède la réfringence et la biréfringence de l'apatite normale.

Le sphène est limpide, souvent très fendillé, riche en plans de séparation, accompagnés de macles polysynthétiques, qui paraissent être ceux qui ont été décrits par Williams et qui ont eu lieu parallèlement à $b^{1/4}$ ($\bar{2}21$) et sont toujours d'origine secondaire. Ces macles présentent souvent entre les nicols croisés, en lumière parallèle, des bandes brillamment colorées, tout à fait identiques à celles de la macle b^1 de la calcite ; l'analogie est rendue plus grande par les teintes grises des gammes supérieures de l'échelle de Newton, que présente le sphène tout comme la calcite.

Il existe dans quelques cristaux des inclusions noires opaques, filiformes, de magnétite ou d'ilménite.

Le minéral noir opaque, qui est extrêmement abondant dans certains échantillons, est constitué par de l'ilménite.

Le pyroxène est une augite d'un gris verdâtre.

L'amphibole est une hornblende brune très pléochroïque, elle est parfois accompagnée de très petites paillettes de biotite qui sont d'origine secondaire.

Les échantillons les moins frais sont fissurés et leurs fentes remplies de limonite et de calcite.

La structure de cette roche est au plus haut point cataclastique ; il me semble tout à fait évident qu'elle était à grands éléments et comparable à celle des pegmatites. C'est par laminage qu'a été produite la structure pseudo-porphyrique actuelle.

Les gros cristaux de hornblende et de sphène sont les derniers témoins de la structure primaire. Fort souvent, les indi-

vidus arrondis de sphène atteignent la taille d'une noisette, se montrant au microscope formés par un agrégat de petites plages peu déviées dans lesquelles on pressent une commune orientation originelle, elles sont cimentées par leurs débris (Pl. XVI, fig. 2). Il en est de même des grands cristaux de hornblende, d'augite et d'apatite qui s'émiettent sous le choc et offrent au microscope la même structure.

L'examen microscopique de la pâte qui englobe les grands cristaux montre une analogie de structure tout à fait frappante avec celle de certaines météorites pierreuses ; l'ilménite joue le même rôle que le fer métallique de ces dernières. Le sphène, la hornblende, le pyroxène en grains arrondis, globuleux, parfois ovoïdes, sont moulés par des grains plus petits des mêmes substances, accompagnées d'apatite ; l'ilménite enveloppe le tout, formant exceptionnellement une trame continue sur une petite surface.

L'ordre de succession originel de ces divers minéraux est difficile à établir ; l'apatite n'est que très rarement incluse dans la hornblende et l'ilménite dans le sphène et dans l'apatite.

Une même préparation microscopique offre souvent un rubanement très net par suite de la localisation dans des lits distincts de l'un des éléments précités, et notamment de l'augite ou de la hornblende, à l'exclusion presque complète de tout autre (Pl. XVII, fig. 1). Cette structure paraît résulter de l'écrasement sur place de grands cristaux de l'un ou l'autre de ces minéraux et de leur mélange imparfait avec les débris des cristaux voisins. La grandeur des éléments primordiaux de cette roche explique très aisément les faits observés.

Les résultats de l'analyse donnée page 832, montrent que la roche d'Avezac possède une composition chimique très exceptionnelle ; de toutes les roches grenues connues, c'est de beaucoup la plus pauvre en silice, et pour trouver quelque chose qui lui soit comparable, il faut chercher dans les lits très basiques des gabbros de Druim an Eidhne, dans l'île de Skye, décrits par MM. Geikie et Teall (1). Parmi les roches d'épan-

(1) *Quarterl. Journ. Geol. Soc.* L. 653, 1894 : Lits constitués par de l'augite, de la magnétite et du labrador. $SiO^2 = 40.2$. $TiO^2 = 4,7$. $Al^2O^3 = 9.5$ $Fe^2O^3 = 9.7$. $FeO = 12.2$. $MnO = 0.4$. $MgO = 8,0$. $CaO = 13.1$. $Na^2O = 0,8$ $K^2O = 0.2$. $FeS^2 = 0,4$. Perte au feu $= 0,5$. Total $= 99,7$ Densité $= 3,36$. La composition chimique des lits essentiellement feldspathiques et augitiques de ce même gabbro offre la plus grande analogie avec celle de l'ophite de Pouzac, type moyen des ophites des Pyrénées.

chement, cette roche pourrait être rapprochée par sa basicité des mélilitites (basaltes à mélilite) dont elle diffère cependant par une trop grande pauvreté en alcalis. La richesse en magnétite titanifère et en apatite explique aisément la haute teneur en TiO^2 et P^2O^5, ainsi que la pauvreté en silice, qui est aussi une conséquence de la très grande richesse en hornblende.

A peine est-il besoin de faire ressortir les différences considérables qui séparent notre roche des pyroxénolites ou hornblendites actuellement connues, toujours beaucoup plus riches en silice, moins alumineuses, moins ferrifères, moins calciques et beaucoup plus magnésiennes. La richesse en apatite, en sphène, en ilménite et ferro-magnétite constitue aussi une caractéristique minéralogique dont il y a lieu de tenir compte. Pour toutes ces raisons, il me semble nécessaire de désigner cette roche sous un nom spécial et j'emploierai celui d'*avezacite* pour rappeler son gisement.

Si l'avezacite n'a son équivalent dans aucun autre gisement pyrénéen et se différencie très nettement des quelques pyroxénolites connues dans d'autres régions, elle offre par contre la parenté la plus étroite avec les *nodules à augite et hornblende* constituant des enclaves homéogènes dans un grand nombre de roches volcaniques basiques et notamment dans les basaltes du Plateau Central de la France (1). C'est dans cette parenté que réside surtout le grand intérêt de la roche qui nous occupe.

Comme l'avezacite, ces nodules sont constitués par de la hornblende basaltique et de l'augite, l'un ou l'autre de ces minéraux prédominant suivant les échantillons ; comme elle, ils sont fréquemment riches en apatite et en fer titané et parfois aussi en sphène (Ste-Anne, près le Puy-en-Velay). Quant à la structure normale de ces nodules, elle est souvent holocristalline grenue, à grands éléments, et telle qu'on peut concevoir celle d'Avezac avant les actions dynamiques qui l'ont déformée.

III. — Conclusions.

J'ai fait connaître dans ce mémoire une série de roches qui, pour la plupart, étaient inconnues dans les Pyrénées et dont quelques-unes constituent même des types pétrographi-

(1) *Les Enclaves des roches volcaniques*. Mâcon, 1893, p. 483.

ques nouveaux, remarquables aussi bien au point de vue chimique que minéralogique.

Gisement. — Parmi ces types, les *ariégites* méritent la première place; ces roches sont intimement liées aux lherzolites, ne se trouvent jamais en dehors d'elles, constituant dans leur masse, tantôt des traînées (véritables ségrégations ou manifestations d'une hétérogénéité primordiale du magma) et tantôt de véritables filons.

De même que les ariégites, les *diorites* de Serreing, du Tuc d'Ess, etc., l'*avezacite* sont étroitement unies géologiquement aux lherzolites qu'elles traversent, sous forme de filons minces.

A Argein, il semble, bien que le fait demande vérification, que les *diorites mélanocratiques* et la *péridotite à hornblende* ne soient que des cas particuliers d'une même roche, formant un pointement voisin, mais distinct d'une ophite.

Le *gabbro amphibolique* de Saleix et la *hornblendite* d'Eret ne sont en contact ni avec des lherzolites, ni avec des ophites, mais forment à côté de celles-ci et comme elles, de petites bosses intrusives distinctes; elles métamorphisent les mêmes calcaires secondaires et de la même façon.

L'observation sur le terrain conduit donc à cette conviction que toutes ces roches si intimement associées aux lherzolites et aux ophites, constituent avec elles un ensemble géologique des plus nets. Quelques-unes d'entre elles (ariégites) ne peuvent même être distinguées, comme corps géologique, des lherzolites elles-mêmes.

Dans aucun des gisements où coexistent la lherzolite et l'ophite, je n'ai pu toucher du doigt le contact des deux roches, bien qu'on les observe souvent (vallée de Freychinède, Tuc d'Ess, etc.), à quelques mètres seulement de distance. Il n'est donc pas possible de connaître quel est l'ordre relatif de la mise en place de ces deux roches. On a vu plus haut que tous les types feldspathiques, étudiés dans ce mémoire, qui ont été observés en contact avec la lherzolite, traversent celle-ci en filons ; or ces roches étant celles qui se rapprochent le plus des ophites, il est permis d'en conclure que ces dernières ont été elles-mêmes mises en place après les lherzolites. La démonstration directe de cette hypothèse reste à faire, elle est rendue difficile par ce fait que dans aucun des gisements ophitiques connus, dans la région où existent des lherzolites, les ophites ne se présentent en filons, elles forment toujours des bosses

intrusives. Cette postériorité des types feldspathiques aux péridotites serait du reste conforme à ce que l'on a observé dans bien des gisements (Piémont, Ile d'Elbe, Grèce, Nouvelle-Calédonie, etc.), où des filons minces de gabbros, de pyroxénolites, d'hornblendites, etc., traversent les massifs péridotiques.

Composition minéralogique et structure. — Si maintenant nous considérons la composition minéralogique de nos roches, en y comprenant les ophites et les lherzolites, nous constatons de très grandes différences qui masquent parfois au premier abord leurs véritables affinités.

Les unes sont feldspathiques et les autres dépourvues de feldspath; et, cependant parmi ces dernières, il en est dont la composition chimique se rapproche beaucoup plus des types feldspathiques que des péridotites.

Les roches feldspathiques sont des *ophites* (diabases), formées de plagioclases et d'augite, des *gabbros amphiboliques*, renfermant des plagioclases, plus ou moins basiques, avec de l'augite, de la hornblende brune, de la biotite et parfois de l'olivine; des *diorites* constituées par des plagioclases, souvent acides et de la hornblende brune, prédominante, qui fait passer progressivement la roche à des types non feldspathiques.

Les roches non feldspathiques se divisent en quatre groupes.

1° Des *hornblendites*, les unes riches en olivine, en augite et contenant un peu de feldspath basique (Eret), les autres (*avezacite*) dépourvues d'olivine, riches en pyroxène, apatite, sphène, ilménite et magnétite; un troisième type ne renferme guère que de la hornblende, avec un peu de plagioclases acides et passe aux diorites (Argein, Tuc d'Ess), alors qu'un dernier type contient de la hornblende brune, de la biotite, du pyroxène, des spinelles et établit ainsi une transition avec le groupe suivant, celui des ariégites (Lherz).

2° Les *ariégites* sont caractérisées par l'absence des feldspaths et de l'olivine comme éléments essentiels, par la constance de l'association d'un ou plusieurs pyroxènes (diopside, diallage, bronzite) à beaucoup de spinelle et souvent à du grenat pyrope (calcique et ferreux) et à de la hornblende.

3° Les *péridotites* offrent deux types : le plus habituel est la lherzolite (olivine, bronzite, diopside, peu de spinelle avec très rarement un peu de hornblende); le plus rare est constitué (Argein) par une *péridotite à hornblende* ne renfermant que de l'olivine, de la hornblende brune et un peu de

biotite : la lherzolite à hornblende de Caussou est un terme intermédiaire entre ces deux types.

Au point de vue minéralogique, on voit donc que les variations sont grandes et que le seul minéral qui peut se rencontrer dans à peu près tous les types, à l'exception de l'ophite, est la hornblende brune. Encore faut-il faire quelques réserves, en ce sens que la hornblende des ariégites ne me paraît pas absolument identique à celle des autres roches.

Quant à la structure, elle est holocristalline, grenue, dans tous les types, sauf dans les ophites, où elle est ophitique : les gabbros à hornblende présentent des passages ménagés entre la structure grenue franche et l'ophitique.

Des exemples remarquables et variés de structure cataclastique et de structure rubanée ou schisteuse secondaire s'observent dans toute cette série ; elles sont fréquemment accompagnées de recristallisation, dont les détails minéralogiques ont été passés en revue plus haut.

Composition chimique. — La composition chimique permet d'établir trois groupes dans cette intéressante série pétrographique. Les analyses suivantes, à quelques exceptions près, ont été faites par M. Pisani.

1° Groupe a chaux prédominant sur la magnésie (ophitogabbroïque).

	a	*b*	*c*	*d*
SiO^2	52.0	47.45	45 20	31.80
TiO^2	»	1.55	0.41	3.25
$Al^2 O^3$	17.2	18.42	20.30	10.96
$Fe^2 O^3$	2.7	0.50	4.74	12.23
FeO	7.7	6.55	5.20	9.79
CaO	12.3	11.80	11.20	17.34
MgO	3.9	7.95	8.75	8.40
$Na^2 O$	2.7	3.37	3.01	0.66
$K^2 O$	0.4	0 92	0.57	0.27
Perte au feu	2.0	0.75	1.00	1.50
$P^2 O^5$	Traces.	Traces.	Traces.	3.32
	100.9	99.26	100.38	99.46

a) Ophite de Pouzac (par M. Arsandaux) ;
b) Gabbro amphibolique de Saleix ;
c) Diorite du Tuc d'Ess ;
d) Avezacite d'Avezac-Prat.

2° Groupe a magnésie prédominant sur la chaux

a) *Groupe des ariégites.*

	α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	κ
SiO^2 . .	47.09	44.90	44.38	47.29	38.95	42.32	42.68	38.58	46.0
Al^2O^3 .	16.99	17.25	17.60	16.93	19.80	15.41	18.36	20.42	10.9
Fe^2O^3 .	1 62	1.71	1.42	1.58	3.01	2.69	5.27	7.60	1.7
FeO. . .	3.60	4.30	3.91	2.67	4.54	5.96	7.02	5.91	9.3
CaO . .	9.20	10.89	16.03	8 56	12.05	11.97	10.05	9.43	13.1
MgO . .	19 92	20.41	15.14	21.01	16.42	19.25	12.89	12.93	15.2
Na^2O. .	0 50	1.22	0.78	1.17	0.89	1.04	1.69	2.29	1.5
K^2O . .	0.25	0.56	0.15	0.39	0.37	0.24	0.51	1.39	0.3
Perte au feu . .	0.83	0.33	0.59	0.29	3.36	1.23	2.50	1.25	2.0
	100.00	101.57	100.00	99.89	99.39	100.11	100.97	99.80	100.0

α. Ariégite pyroxénique normale de l'étang de Lherz.
β. Ariégite pyroxénique à kélyphite du Tuc d'Ess.
γ. Ariégite pyroxénique à grenat de l'étang de Lherz.
δ. Ariégite pyroxénique à grenat (feldspathique).
ε. ζ. Ariégite pyroxénique et amphibolique normale (ε. renferme un peu d'olivine et de calcite, ζ. un peu de feldspath).
η. Ariégite pyroxénique et amphibolique à grenat de l'Escourgeat, (un peu de feldspath).
θ. Ariégite amphibolique à grenat de Lherz.
κ. Hornblendite du col d'Eret (par M. Arsandaux).

b) *Groupe des lherzolites.*

	A	B	C
SiO^2	44.64	41.50	39.25
TiO^2	0.20 (Cp^2O^3)	»	0.77
Al^2O^3	5.85	6.93	5.39
Fe^2O^3	2.85	2.19	2.60
FeO	4.50	6.69	8.90
CaO	2.47	5 80	4.55
MgO.	38.76	35.90	33.72
Na^2O	»	1.37	1.18
K^2O.	»	0.30	0.60
Perte au feu	0.30	»	2.83
	99.57	101.00	99.79

A) Lherzolite de Lherz ;
B) Lherzolite à hornblende de Caussou (par M. Brunet) ;
C) Péridotite à hornblende d'Argein.

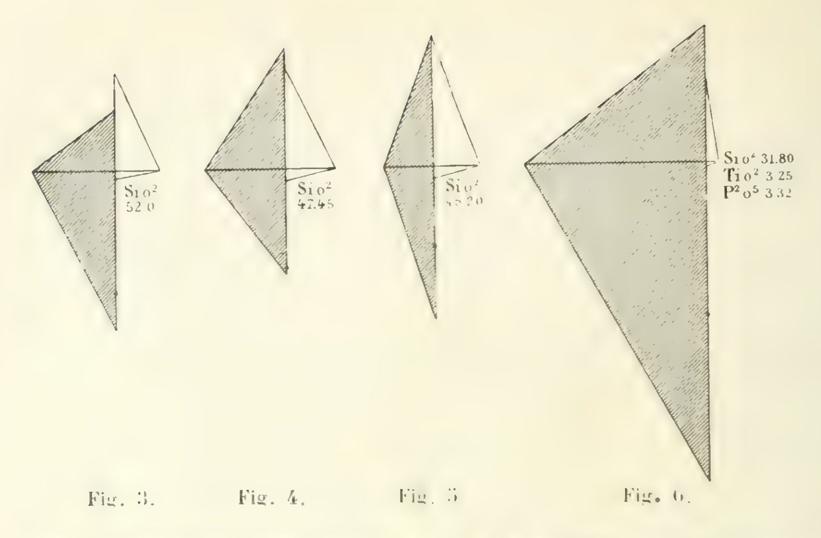


Fig. 3. — Ophite de Pouzac (analyse *a*); Fig. 4. — Gabbro amphibolique de Saleix (analyse *b*). Fig. 5. — Diorite du Tuc d'Ess (analyse *c*); Fig. 6 — Avezacite d'Avezac Prat (analyse *d*).

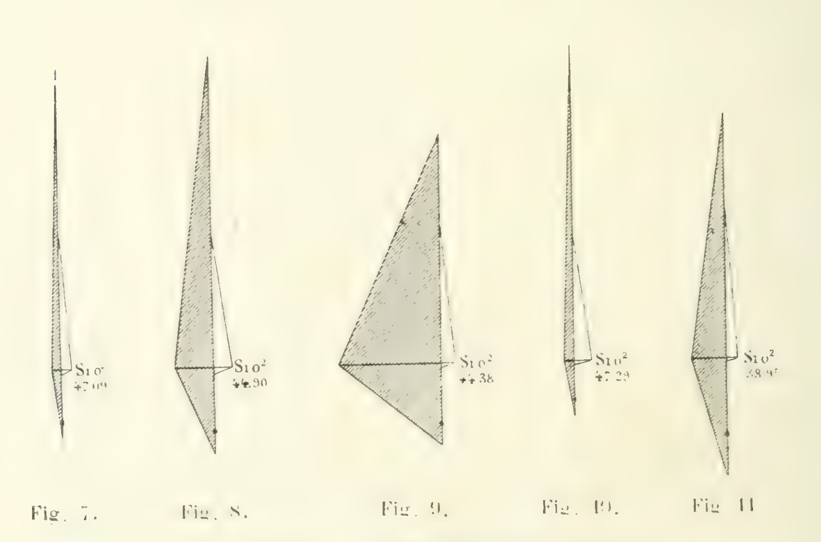


Fig. 7 à 11. — Ariégites (analyses α à ε).

Fig. 7. — Ariégite de l'étang de Lherz (analyse α); Fig. 8. — Ariégite du Tuc d'Ess (analyse β); Fig. 9. — Ariégite de l'étang de Lherz (analyse γ); Fig. 10. — Ariégite à grenat, feldspathique (analyse δ); Fig. 11. — Ariégite normale, avec olivine et calcite (analyse ε).

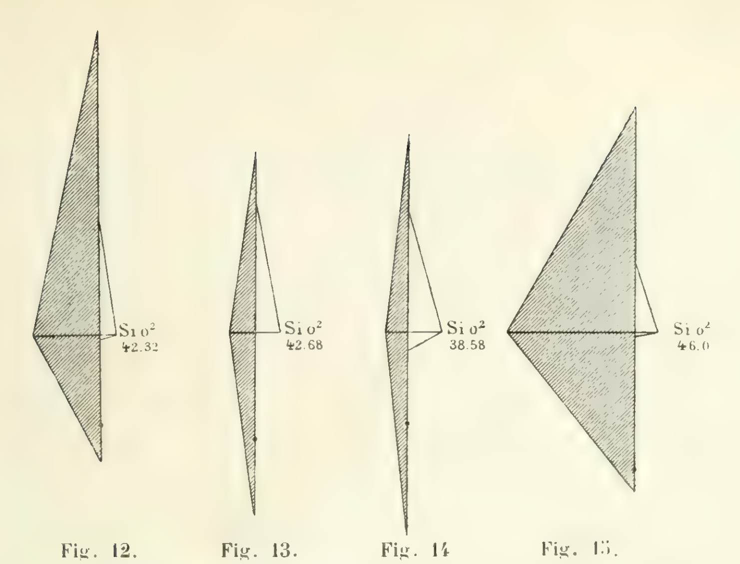


Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14 Fig. 15.

Fig. 12 à 14. — Ariégites (analyses ζ à θ) ; Fig. 15. — Hornblendite du col d'Eret (analyse κ)

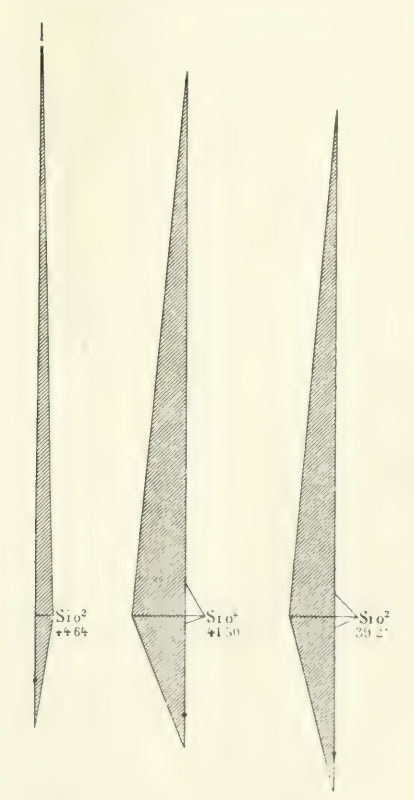


Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18.

Fig. 16. — Lherzolite de Lherz ; Fig. 17. — Lherzolite à hornblende de Caussou ; Fig. 18. — Péridotite à hornblende d'Argein (analyses A à C).

La teneur en silice de ces diverses roches varie peu si l'on en excepte les deux types extrêmes (ophite de Pouzac et avezacite).

Les différences caractéristiques résident dans les proportions relatives d'alumine, de chaux et de magnésie et enfin d'alcalis. Ces derniers sont toujours peu abondants, toujours inférieurs à la chaux feldspathisable ; la soude prédomine de beaucoup sur la potasse.

Les alcalis se trouvent en quantité la plus grande dans le groupe riche en feldspath, comme on devait s'y attendre (groupe ophito-gabbroïque) ; la chaux y domine de beaucoup sur la magnésie ; on voit par la considération des figures 3, 5 et 4 que celle-ci, inférieure à la chaux feldspathisable dans l'ophite, atteint l'égalité dans la diorite, puis la dépasse dans le gabbro. La teneur la plus élevée en alumine s'observe dans le type *c*, le plus pauvre en silice parmi les types feldspathiques de cette série. Les caractéristiques de ce groupe (*a* à *c*) sont au point de vue chimique celles des gabbros, alors que la composition minéralogique oscille entre celle de la diabase à structure ophitique (labrador et augite), des gabbros à hornblende et olivine et des diorites à feldspath acide très riches en hornblende. A cause de sa haute teneur en chaux, l'avezacite peut se rattacher à ce groupe dans lequel elle constitue un type sans feldspath, remarquable par sa basicité, sa richesse en TiO^2 et P^2O^5, en fer, et au contraire sa pauvreté en alumine et en alcalis. Elle joue par rapport aux types normaux de ce groupe un rôle comparable, à certains égards, à celui de la hornblendite d'Eret, vis-à-vis les ariégites.

Dans les ariégites, la teneur en silice et en alumine, souvent en fer, est comparable à celle des types gabbros et diorites du groupe précédent, mais la caractéristique réside dans la prédominance très marquée de la magnésie sur la chaux (à l'exception de γ où la chaux est faiblement dominante), dont la teneur est en même temps plus élevée que dans les gabbros. Par contre, les alcalis sont moins abondants que dans ces dernières roches. Le caractère lamprophyrique des ariégites est mis en évidence par les épures 7 à 14.

La caractéristique essentielle de ces roches réside dans l'absence du feldspath, malgré le grand développement du triangle feldspathique de ces épures, conséquence de l'abondance du spinelle, du grenat, etc. Ces roches sont bien elles-

mêmes et constituent le type le plus remarquable de la série.

Une diminution dans la teneur en alumine conduit à la hornblendite du col d'Eret (fig. 15), qui néanmoins, cela paraît au premier abord quelque peu paradoxal, est toujours feldspatique ; il est vrai que ni le grenat, ni le spinelle ne s'y rencontrent ; l'olivine y devient abondante, alors qu'elle manque dans les ariégites ayant une teneur analogue en magnésie.

Le groupe lherzolitique offre les caractéristiques habituelles des péridotites et en particulier la pauvreté en alumine, l'écrasante supériorité de la magnésie sur la chaux et la pauvreté en alcalis. Les types amphiboliques renferment cependant autant de soude (et de potasse) que la moyenne des ariégites ; la teneur en silice est un peu plus faible que dans ces dernières roches. Il y a lieu de signaler l'assez faible différence de composition chimique entre la péridotite d'Argein (analyse C et la lherzolite de Caussou, moins riche en amphibole.

La silice varie relativement peu dans ces trois groupes. La chaux et les alcalis décroissent, de l'ophite à la lherzolite, en même temps que croît la magnésie ; à ce point de vue, les ariégites occupent bien une place intermédiaire entre les deux groupes. L'alumine varie peu du groupe ophitogabbroïque au groupe ariégite, mais tombe brusquement dans le groupe des lherzolites ; la hornblendite du col d'Eret établit nettement une transition entre les ariégites et les lherzolites et je suis persuadé que l'étude chimique des diverses variétés de diorites mélanocratiques du type de celle d'Argein fournira une chaîne continue permettant de relier mieux encore ces diverses roches.

En résumé, de l'étude géologique, minéralogique et chimique de toutes les roches décrites dans ce mémoire, on peut conclure qu'elles sont étroitement apparentées les unes avec les autres et qu'elles constituent des variations d'un même magma profond. En ce qui concerne les ariégites, on a vu qu'elles forment souvent dans les masses de lherzolite de véritables ségrégations (différenciations) distribuées en bandes parallèles, et par suite ne pouvant être considérées comme dues à un phénomène de refroidissement périphérique.

Dans l'état actuel de nos connaissances, cette famille pétrographique, riche en roches diverses, ne renferme dans la région étudiée que des types basiques, à l'exception toutefois des filonnets d'anorthosite du Tuc d'Ess et peut-être d'Argein, qui du

reste ne paraissent constituer que des curiosités minéralogiques négligeables comme masses, quand on les compare, même aux moins abondantes des roches exceptionnelles, décrites dans ce mémoire. Un travail en cours d'exécution montrera s'il faut ou non rapprocher de cette série les quelques pointements de syénite alcaline, de syénite néphélinique, de granite de divers gisements situés plus à l'ouest de la chaîne, dans les Hautes et les Basses-Pyrénées : ces roches accompagnent en petites masses ou en filons des roches basiques à faciès ophitique et d'autres à faciès teschénitique.

En terminant, il me reste à rappeler combien est grande l'analogie des gabbros amphiboliques de Saleix, des lherzolites de Caussou et de Lherz et enfin de l'avezacite, avec les enclaves homéogènes qui abondent dans les tufs basiques de tant de régions basaltiques et notamment de celles du Plateau central de la France, enclaves homéogènes composées de gabbros et de diorites grenus, de nodules à olivine avec ou sans hornblende et enfin de nodules à hornblende et pyroxène.

Cette analogie de composition et d'association est la manifestation, en même temps que la démonstration, de la parenté génétique qui lie ces diverses roches non seulement entre elles, mais encore aux basaltes. Notons en effet que des expériences effectuées par fusion purement ignée et recuit permettent de faire recristalliser dans le laboratoire tous les types du groupe feldspathique et du groupe des ariégites, qui viennent d'être décrits, sous forme de roches microlitiques, essentiellement constituées par de l'augite, associée à des proportions variables de plagioclases, et souvent d'olivine. La forme d'épanchement de toutes ces roches serait donc des basaltes, oscillant au point de vue de leur composition minéralogique, entre le basalte normal et des types basaltiques très limburgitiques.

DÉCOUVERTES GÉOLOGIQUES RÉCENTES DANS LA VALLÉE DU NIL ET LE DÉSERT LIBYEN (1)

par M. **Hugh J. L. BEADNELL**

Planche XIX.

Ce travail, publié avec l'autorisation du Sous-Secrétaire d'État et du Directeur Général du Survey, a pour but de faire connaître brièvement les découvertes les plus intéressantes et les plus importantes que j'ai faites, pendant les trois ou quatre dernières années, dans la vallée du Nil et les oasis du Désert Libyen ou désert occidental d'Égypte.

Pour me renfermer dans les limites restreintes de cette notice, je n'entrerai pas dans de minutieux détails sur les localités dont il sera question, préférant insister sur des faits nouveaux d'intérêt général, spécialement sur les observations qui m'ont amené à des conclusions différentes de celles des auteurs, qui, antérieurement à moi, ont traité le même sujet.

L'œuvre la plus importante sur la géologie de l'Egypte, avant l'établissement du *Geological Survey* en 1896, était, on le sait, celle de M. von Zittel, l'éminent géologue et paléontologiste, qui a traversé, en 1873-1874, comme géologue de l'expédition Rohlfs, une grande partie du pays et spécialement la région à l'W. du Nil. En publiant (2) les résultats géologiques de cette expédition, M. Zittel appelle l'attention, d'une façon spéciale, sur l'absence de toute séparation nette entre les dépôts crétacés et éocènes. Il mentionne ce fait comme un des plus importants résultats obtenus (3). « Dans le désert » Libyen, dit-il, il n'y a pas de ligne de démarcation tranchée » entre l'Eocène et le Crétacé. Ni discordance de stratification, » ni intercalation de dépôts d'eau douce, ni interruption dans » la sédimentation, rien ne marque cette coupure importante

(1) Le présent mémoire a été lu au Congrès, dans la séance du 21 août, devant la Section de Stratigraphie et de Paléontologie (Note du Secrétariat).

(2) Palaeontographica, XXX : *Geologie und Paleontologie der Libyschen Wüste*, I Theil, 1883.

(3) *Loc. cit.* p. 90.

» dans l'histoire de la terre, l'époque où prend fin le règne » des reptiles, et où commence le règne des mammifères. » Il est très rare qu'un changement dans les caractères litho- » logiques marque la limite des deux étages. Jamais d'autre » part les nummulites ne se trouvent dans le Crétacé et jamais » les formes crétacées ne se rencontrent dans la Série nummuli- » tique. » Plus loin, l'auteur continue (1) : « Avec l'accroissement inespéré de nos connaissances sur la faune du Crétacé supérieur dans le Désert Libyen, la constatation de la liaison étroite entre l'Eocène et le Crétacé, complètement marins tous deux, constitue le résultat géologique le plus important de l'expédition Rohlfs. »

Il ne peut y avoir d'ambiguïté et le professeur Zittel était évidemment tout à fait convaincu de l'exactitude de ses conclusions qui furent admises par tous les géoloques.

Des recherches plus étendues m'ont permis de distinguer, d'une manière incontestable, deux régions au moins, dans le Désert Libyen : Abou Roach et l'oasis de Beharieh, où, au lieu de ce passage parfaitement graduel au point de vue paléontologique et lithologique, des dépôts crétacés les plus élevés au Tertiaire le plus ancien (2) sans aucune discordance, on peut observer une discordance bien nette, correspondant à un long espace de temps dans le processus de la sédimentation. Le Crétacé pendant ce temps était exondé et formait une région élevée, souvent plissée et faillée d'une façon intense, qui a subi une dénudation considérable, avant qu'un mouvement d'affaissement ait amené la submersion générale ou partielle de la région et ait permis le dépôt transgressif des assises successives de l'Éocène.

Ainsi que je l'ai montré (3), dans les coupes examinées par M. Zittel, la séparation était toujours très difficile ou impossible à établir et au Crétacé le plus élevé succédait l'Éocène le plus inférieur de la série égyptienne ; il est hors de doute que si un observateur aussi habile, avait visité les régions d'Abou Roach ou de Beharieh, où la séparation est beaucoup plus frappante, il aurait reconnu ce fait.

(1) *Loc. cit.* p. 94.

(2) *Text book of Comparative Geology* de Kayser-Lake, 2e édition, 1895, p. 337.

(3) *Reports on the Oases of Farafra and Dakhla.* — Publications du *Geological Survey of Egypt.* 1900-1901.

Nous allons maintenant décrire brièvement les deux régions en question. Le tableau suivant, résume la stratigraphie du désert libyen et de la vallée du Nil, il a été établi surtout d'après l'œuvre du professeur Zittel et les travaux du *Geological Survey* d'Égypte.

Abou Roach

Suivant M. Fourtau (1), la découverte des affleurements du Crétacé dans cette région est due à l'officier de la marine française Lefebvre, qui visita l'Égypte en 1835 et annonça, dans une lettre à la Société Géologique de France (2), qu'il avait découvert, dans les environs du Caire, un massif calcaire surmonté par des assises à Nérinées, Actéonelles et Rudistes.

Depuis cette date, cette région est demeurée dans l'oubli, tout à fait inconnue, jusqu'à ce que le professeur Schweinfurth la redécouvrit en 1884. Elle a été, depuis, étudiée par divers explorateurs et géologues. Le professeur Mayer-Eymar, de Zurich, a étudié ces assises en 1886 (3), et, en 1887, Schweinfurth et le professeur Walther ont visité la même région.

Peu de temps après, ce dernier publia un mémoire intitulé : « *L'apparition de la craie aux environs des Pyramides* (4) ». Il déclare dans ce mémoire qu'il a, sans difficulté, reconnu que le Crétacé a été surélevé, par suite de dislocations extraordinaires, et apparaît au jour d'une façon imprévue d'après le travail de M. Zittel, qui insistait sur l'uniformité du plateau libyen. M. Walther ajoute (5) : « L'existence du Crétacé en ce point est d'autant plus surprenante que la craie y est en contact immédiat avec les assises de l'Éocène supérieur à *Carolia*, *Plicatula polymorpha*, *Solen unicostatus*, *Agassizia*, et autres fossiles typiques des couches brûnâtres du Mokattam. Il n'y a pas trace de l'étage nummulitique inférieur. Il est difficile de supposer que, dans une région si voisine du Mokattam, l'Éocène inférieur n'a pas été développé et que l'Éocène

(1) Les environs des Pyramides de Ghizeh : Bull. Soc. Khédiv. de géographie. Le Caire, Juin 1899, p. 191.

(2) Bull. Soc. géol. de France, 1839.

(3) Zur Geologie Egyptens. Zurich, 1886.

(4) Bull. Institut Egyptien, n° 8, 1887.

(5) Loc. cit. p. 10.

EOCÈNE ET CRÉTACÉ DU DÉSERT LIBYEN ET DE LA VALLÉE DU NIL

Eoc. Sup.	Bartonien	Partie inférieure de la série arénacée (épaisse de 200m) située au N. du Fayoum à *Unio*, *Lanistes*, *Melania* et *Cerithium*, probablement au dessous du basalte (Beadnell). Couches de l'Oasis de Siouat à *Nummulites Fichteli*, *N. intermedia*, *N. Rutimeyeri* et *Orbitoides papyracea* (Zittel).			
Eoc. moy.	Parisien	Mokattam supérieur.	Calcaires, argiles et grès, à *Carolia placunoides*, *Ostrea Fraasi*, *O. Clot Beyi*, *Cardita*, *Echinolampas Crameri*, *Qerunia cornuta*, *Zeuglodon*, etc.		
		Mokattam inférieur.	Calcaires et argiles à *Nummulites Gizehensis*, *N. Beaumonti*, et *N. curvispira*, *Carolia placunoides*, etc.		
Eocène inf.	Londinien	Libyen supérieur.	Couches à *Calianassa*, calcaires à *Alveolines* (de Minieh à Assiout).		
	Suessonien	Libyen inférieur.	Calcaires à *Operculina libyca*, *Lucina thebaica*, *Nautilus Forbesi* (d'Assiout à Esneh).		
	Flandrien	Argiles schisteuses d'Esneh (*Esna Shales*).	Couches à *Nucula*, *Leda*, *Aturia*, et *Nautiles*, de Keneh et Esneh, Oasis de Farafreh et Kargeh.		
		Abou Roach	**Oasis de Behariéh**	**Oasis de Dakhel**	**Vallée du Nil**
	Danien	Calcaire blanc à coraux et à rudistes, *Exogyra*, *Ostrea*, *Spondylus*, *Pecten*, etc.	Calcaire blanc à coraux. *Corax pristodontus*, *Gryphæa vesicularis*, *Exogyra Overwegi*, *Pecten farafrensis*, *etc.* (De même dans l'Oasis de Farafreh).	Calcaire blanc à coraux, *Ventriculites*, *Ananchites ovata*, *Gryphæa vesicularis*, *Pecten farafrensis*, *etc.* Argiles feuilletées verdâtres et gris cendré.	Assises à *Trigonarca multidentata*, *Ptychoceras*. Bone Bed.
Senonien.	Campanien	Partie de la craie blanche?		Bone beds.	
	Santonien	Marnes et calcaires à *Tissotia Tissoti*, *Ostrea Costei*, *O. dichotoma*, *etc.*, *Echinobrissus Waltheri*. Marnes à *Plicatula Ferryi*. Calcaire à silex.		Argiles et grès de Nubie.	Argiles et grès de Nubie.
	Turonien	Calcaires à *Nerinea Requieni*, *Acteonella Salomonis*, *Biradiolites cornupastoris*. *Millestroma Nicholsoni*.	Quelques-unes des couches intermédiaires sont probablement sénoniennes et turoniennes.		
	Cénomanien	Calcaires à *Cyphosoma Abbatei*, *Hemiaster roachensis*, *Sphærulites*, *Radiolites*. Argiles et grès.	Calcaires et grès bariolés à *Hemiaster roachensis*, *Heterodiadema libycum*, *Neolobites Vibrayei*, etc. Grès et argiles à *Neolobites Vibrayei*, *Exogyra flabellata*, *E. Mermeti*, *E. olisiponensis*.		

supérieur a recouvert toute la région, se déposant immédiatement et en discordance sur le Crétacé. Nous devons supposer que toute la région est entourée de failles. »

Plus loin (1), M. Walther essaye d'assigner un âge définitif aux failles d'Abou Roach en les comparant avec celles qui ont souvent déterminé le cours des ouadis du désert de l'Est. Il conclut qu'elles sont de même âge ou d'âge plus récent que la vallée du Nil.

Sur les cartes et dans les coupes accompagnant ce mémoire, le contact de l'Eocène et du Crétacé est marqué par de grandes et puissantes failles, l'auteur considérant que le Crétacé a été amené par failles, à travers l'Eocène, dans sa position actuelle.

Ces idées continuèrent à avoir cours jusqu'au printemps de 1897 ; à cette époque, j'étudiai le pays et ma première traversée de la région suffit à me convaincre que la théorie des failles était absolument insoutenable ; un examen plus attentif de la limite de l'Eocène et du Crétacé, en presque tous les points où le contact est visible, au lieu de faire concevoir l'existence de failles, montrait, au contraire, avec une incontestable évidence, leur absence totale et une discordance bien marquée.

Depuis lors, j'ai pu, à différentes reprises, continuer l'étude sur le terrain, dresser avec quelques détails la carte de la région et comme je pense que le résultat de ces études sera bientôt prêt à paraître (2) je donnerai ici une description générale du contact du Crétacé et de l'Eocène.

En un point, situé à peu près à moitié chemin entre les pyramides de Gizeh et la chaîne de collines connue sous le nom de Geran el Foul, on voit apparaître les assises crétacées immédiatement au dessous d'un escarpement dont la plus grande partie est formée par les couches à *Nummulites gizehensis* de l'Eocène moyen.

Le Crétacé est, en ce point, constitué par des couches peu résistantes de craie blanche, qui ont facilement cédé à la dénudation, il en résulte que la roche apparaît seulement à nu çà et là, cachée presque partout par des sables et des graviers plus récents. Son contact avec l'Eocène est malheureusement invisible, la partie inférieure de l'escarpement étant couverte par une accumulation d'éboulis et par des

(1) Loc. cit. p. 12.

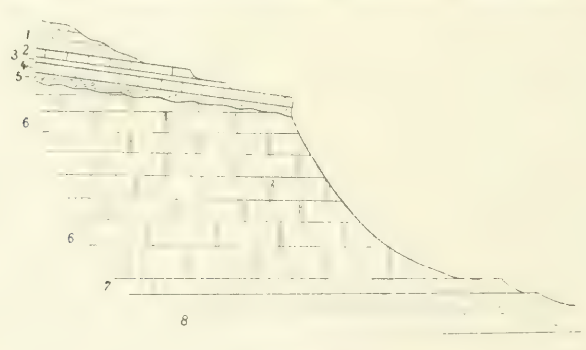
(2) *Geol. Survey Egypt.* 1900-1901.

sables apportés par les vents du Nord. Il est vraisemblable qu'ici, comme ailleurs dans la région, l'Eocène repose en discordance sur le Crétacé. L'importance de cette localité particulière réside dans ce fait. que les couches éocènes, qui surmontent ici le Crétacé, sont les calcaires à *Nummulites gizehensis* de l'étage du Mokattam inférieur, tandis qu'un peu plus loin à l'Est et sur tout le reste du contact, c'est toujours l'étage du Mokattam supérieur (*Parisien supérieur*) qui surmonte le Crétacé.

A Geran el Foul, le contact du Crétacé et de l'Eocène est visible dans la vallée qui limite au S. la chaîne de collines (fig. 2). Le premier a une inclinaison de 15° à 13° vers le S., il est recouvert par les assises du Mokattam supérieur qui sont horizontales ou presque horizontales (inclinaison 1° ou 2° S.). Au contact, dans l'état actuel, les couches éocènes se montrent sableuses, caillouteuses et contiennent fréquemment des fragments roulés du calcaire crétacé très cristallin de Geran el Foul.

Le contact est bien visible, à la limite occidentale de l'affleurement crétacé, au sommet de l'escarpement qui borde la dépression connue sous le nom de Sidr el Khamis (fig. 1). La

Fig. 1. — Contact du Crétacé et de l'Eocène au Sidr el Khamis.



LEGENDE.

1. — Gres oligocène inférieur.
2. — Couches à Ostrea
3. — Couches à Carolia placunoïdes.
4. — Calcaire gréseux et calcaire fossilifère
5. — Conglomérat à galets de calcaire crétacé.

} Mokattam supérieur (Eocène moyen).

6. — Calcaire blanc.
7. — Couches à ammonites.
8. — Couches à plicatules et huitres.

} Crétacé supérieur.

limite actuelle des deux terrains est très irrégulière et cela seul suffit pour montrer qu'il n'y a pas de faille. La discor-

dance est bien marquée, la différence d'inclinaison varie de 5 à 10°, ou plus ; parfois même les plongements des deux séries sont à angle droit, l'un par rapport à l'autre. Pour plus d'évidence encore, il suffit d'examiner de près le contact en quelques points où il est très net. Là, on voit que la surface supérieure de la craie blanche est érodée, irrégulière, couverte d'une couche de cailloux roulés qui a quelquefois un mètre d'épaisseur et cette couche de cailloux est surmontée par une puissante assise de calcaire coquillier éocène contenant toute une série de fossiles du Mokattam supérieur.

D'après la carte schématique intitulée : *Plan des principales failles du terrain crétacé, à l'Ouest des grandes pyramides, dressé d'après les relèvements de M. Schweinfurth, par J. Walther*, annexée au travail de M. Walther, déjà cité, on voit que leur Camp, en *1887*, était situé dans cette partie de la dépression de Sidr el Khamis où le contact et la discordance du Crétacé et de l'Eocène sont particulièrement remarquables et où l'évidence sur le terrain est absolument concluante. Pourtant ces auteurs indiquent un contact par faille sur leur carte et dans une coupe passant par ce point, bien qu'on ne puisse savoir d'une façon précise sur quels faits ils ont basé leurs conclusions.

Au Nord de la région d'Abou Roach, le contact des formations éocènes et crétacées est semblable à celui que nous venons d'indiquer et il n'est pas nécessaire de le décrire en détail.

Nous en avons assez dit pour montrer que l'Eocène et le Crétacé, dans cette région, sont en superposition discordante. Les couches éocènes d'ailleurs sont toujours horizontales ou, tout au moins, plongent très faiblement, très régulièrement, sans montrer aucun des accidents de plissement ou de fracture si caractéristiques du Crétacé de cette région. Ce fait et l'absence de dépôts éocènes sur tout le massif, sauf sur les pentes les plus basses, paraît montrer, d'une façon évidente, que la masse s'est élevée au-dessus de la mer après le dépôt des assises supérieures de la craie blanche, et pendant cette période d'élévation, a été fortement plissée et faillée. Depuis le Crétacé, il est probable que la partie la plus haute du massif n'a jamais été recouverte par la mer. A l'Éocène, il y a eu une submersion partielle, suffisante seulement pour permettre aux dépôts de cet âge de s'effectuer sur les pentes les plus basses. Ces dépôts sont donc non seulement en discordance, mais

même d'une façon bien nette en régression ; c'est ce que confirme l'étude de la région (fig. 2).

Avant de quitter cette contrée, nous devons rappeler que les recherches paléontologiques de MM. Walther, Schweinfurth et Fourtau ont montré, dans ces massifs, l'existence du Cénomanien, du Turonien, et du Santonien. A ces divisions on peut très probablement ajouter le Danien, car j'ai trouvé, dans les assises supérieures, des fossiles apparemment identiques avec ceux de la « craie blanche » qui forme, ainsi que je l'ai indiqué, l'assise la plus récente du Crétacé de Beharieh et qui occupe la même position stratigraphique que la « craie blanche » de l'oasis de Farafreh dont M. Zittel à montré l'âge danien. Au point de vue lithologique aussi, ces couches sont tout à fait semblables.

Fig. 2. — Coupe de la région d'Abou Roach, de Djeran el Foul à la vallée au N. de Jebel el Ghigiga.

Légende : O. Grès et basaltes, d'âge Oligocène inférieur. E. Calcaires. Eocène moyen. α. Calcaire blanc. Danien. β. Couches à plicatules et huîtres. Sénonien. γ. Couches à silex. δ. Couches à actéonelles et nérinées. ε. Calcaires durs compacts et crayeux. ζ. Couches à rudistes. Turonien. η. Argiles et grès. Cénomanien.

Oasis de Beharieh

Cette oasis est située dans le désert libyen, à environ 180 kilomètres de la vallée du Nil. La route que j'ai choisie est celle qui part de Kasr el Loumloum, petit village situé à la limite du désert à l'W. de Fechn. A partir de ce point, la route, ou plutôt le chemin de chameaux, se dirige S. S.-W., à travers une plaine, plus ou moins nivelée, d'environ 20 kilomètres, jusqu'à ce qu'elle ait atteint l'escarpement éocène, formé ici par l'étage du Mokattam inférieur (1) ; cet escarpe-

(1) L'auteur a atteint l'oasis de Beharieh en Octobre 1897 y a séjourné jusqu'au mois de décembre de la même année.

ment n'a d'ailleurs ici qu'une hauteur insignifiante et n'est pas comparable aux falaises qui limitent à l'Est la vallée du Nil.

Après avoir franchi cet escarpement, la route traverse un plateau monotone, horizontal, ou doucement ondulé, formé de sables et de cailloux, de la même formation, surmonté par des lambeaux résistants de graviers silicifiés sans fossiles, mais probablement identiques aux assises similaires du N. du Fayoum et du Gebel-Ahmar, qui sont d'âge oligocène.

Nous mentionnerons ici les points les plus intéressants sur cette route : Le deuxième jour, à environ 40 ou 45 kilomètres de la vallée, nous avons franchi un dyke d'andésite, qui forme une colline noire peu importante mais bien visible, parce qu'elle tranche sur l'ensemble du paysage désertique. Ce dyke est évidemment en étroite relation avec le grand affleurement de la même roche, que j'ai trouvé au printemps 1899 à l'W. de la ville de Behneseh.

Le quatrième jour, nous avons traversé le Bahr belà Mà, rivière sans eau, que quelques auteurs ont supposé être un ancien cours du Nil partant du Sud, à travers l'oasis de Dakhel et traversant cette partie du désert jusqu'au Fayoum.

Comme l'a montré Zittel, cette hypothèse ne repose sur aucune preuve. Le Bahr consiste simplement en une série de dépressions sans importance, discontinues, résultant de l'action érosive des sables poussés par le vent ; ces dépressions sont ici creusées dans les couches du Mokattam inférieur.

A partir du Bahr belà Mà, jusqu'à ce qu'on atteigne l'oasis de Beharieh, le plateau du désert est formé surtout par un calcaire blanchâtre, éocène, dont la surface a été découpée en petites collines, par l'action érosive du sable poussé par le vent ; l'aspect de ce plateau rappelle la surface ondulée d'une mer agitée (fig. 3).

A peu de kilomètres du Bahr, on rencontre la première chaîne de dunes. Cette bande de sable a une largeur de 5 kilomètres et se dirige approximativement N.N.W.-S.S.E. (1). Son origine est beaucoup plus au Nord, probablement à l'W. de l'oasis de Moghareh, elle se poursuit jusque dans la dépression de Khargeh d'où, après une petite interruption,

(1) C'est la direction normale du vent en Egypte, la conclusion naturelle est que ce sable vient du N. quoiqu'on ait dit l'inverse. La dénudation des assises arénacées de l'Eocène supérieur, de l'Oligocène et des périodes plus récentes fournit en abondance les éléments de ces dunes.

elle continue vers le sud. Sa longueur est certainement de plus de 350 kilomètres. Les dunes sont composées d'un sable jaune-blond à grains bien arrondis ; le côté le plus escarpé est celui qui fait face à l'ouest ; sa pente est d'environ 30° à 31° : on rencontre la dernière crête sableuse, au voisinage de l'oasis. C'est un remarquable point de vue : cette étroite bande de sable s'étend au loin en plein désert, presque exactement en ligne droite, avec une largeur uniforme, et des bords aussi nets que s'ils avaient été tracés au tire-ligne (fig. 4).



CLICHÉ DE H. J. L. BEADNELL.

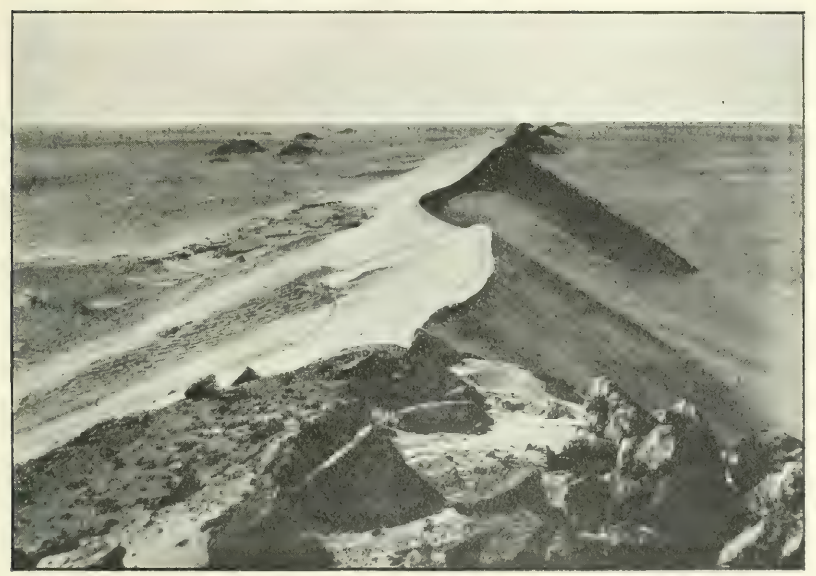
Fig. 3. — Calcaires cristallins ravinés par l'action du sable poussé par le vent.

Le dernier jour, avant d'atteindre l'oasis, au S. de la route, on observe un grand nombre de buttes coniques de minerai de fer et de sable ferrugineux silicifié, reposant sur les couches du Mokattam. Nous verrons plus loin l'importance de ces buttes, qui sont en relation avec des dépôts similaires trouvés à l'intérieur de l'oasis.

Topographie de l'oasis de Beharieh (1). — L'extrémité N.

(1) Je dois dire que, dans la courte description géologique et minéralogique qui suit, mes observations personnelles se rapportent seulement à la région W. de la dépression. Le travail topographique été fait par mon ami M. Gorringe. Pour la région E. de l'oasis, le travail du *Survey* était confié à MM. le docteur Ball et G. Vuta.

de la dépression est à cinq journées de marche, à dos de chameau, de la vallée du Nil, approximativement à 180 kilomètres. Depuis le bord du plateau, l'observateur aperçoit une grande dépression s'étendant vers le S., bordée par des falaises escarpées de 120 à 150 mètres de hauteur, dans l'intérieur de cette dépression quelques collines sombres, aux formes aplaties, et, dans les parties les plus basses, des régions cultivées et des bosquets de palmiers.



CLICHÉ DE H. J. L. BEADNELL

Fig. 4. — Dune de sable typique du Désert Libyen Vue prise à 25 kil. W. du Birket el Qurun.

La dépression a une longueur maximum de 95 kilomètres. Son grand axe est dirigé N.N.E.-S.S.W., sa largeur varie considérablement de 4 à 30 kilomètres. C'est une dépression sans issue, entourée d'escarpements et de falaises, sans écoulement d'eau à l'extérieur. Les falaises qui la bornent vers l'W. sont les plus irrégulières, elles forment, par leur allure découpée, de longues et étroites baies que séparent des plateaux allongés. Dans les parties médianes et méridionales de la dépression, il y a de nombreuses collines, coniques, d'un noir sombre, d'un aspect frappant : dans la partie septentrionale, on

voit des montagnes plus espacées, formées de grès, couronnées de basalte.

Le fond de la dépression est habituellement sableux ; les régions basses portent une misérable végétation sauvage, tandis que les parties tout à fait basses sont, le plus souvent, occupées par des cultures, des bosquets de palmiers qu'arrosent de nombreuses fontaines, dont l'eau sort des couches de sable.

Disons, en passant, qu'il y a dans l'oasis cinq villages avec une population de 6000 habitants environ et que la surface des champs de palmes et des terres cultivées est de 9 à 10 kilomètres carrés. On exporte seulement les dattes, mais les indigènes cultivent également le riz, le blé, l'orge, le trèfle et possèdent de nombreuses espèces de fruits.

TRAVAUX GÉOLOGIQUES ANTÉRIEURS. — Le professeur Zittel divise le Crétacé des oasis de l'Ouest de la manière suivante, du sommet à la base :

1. — Calcaires bien lités et craie terreuse.
2. — Argiles verdâtres ou gris de cendre, schisteuses.
3. — Couches à *Exogyra Overwegi*.

Quoique M. Zittel n'ait pas personnellement visité Beharieh, l'examen des fossiles recueillis par le professeur Ascherson lui permit d'établir que le fond de l'oasis était constitué par des grès, des marnes, etc..., présentant une ressemblance considérable avec la partie inférieure des couches à *Ostrea Overwegi*, mais comme les grès nummulitiques leur succédaient de très près, ce qui excluait la présence des couches crétacées les plus élevées, sinon sous une forme très atténuée, il concluait que ces couches du fond de l'oasis devaient être d'âge tertiaire.

Quelques années plus tard, le capitaine H. G. Lyons (1) découvrait quelques échantillons rapportés à *Exogyra Overwegi* (2), montrant ainsi que ces couches étaient crétacées.

Cette nouvelle manière de voir a été adoptée dans la dernière édition de la carte de Zittel, où le fond de la dépression a été indiqué comme formé d'assises crétacées, complètement entourées par un plateau éocène. Le plateau tout entier entre Beharieh et les oasis de Farafreh au S., a été également colorié comme éocène.

(1) On the Stratigraphy and Physiography of the Libyan Desert of Egypt. *Quart. Jour. Geol. Soc.*, vol. L (1894), p. 535.

(2) Il est possible, par comparaison avec mes collections, que ce soient des spécimens d'*E. flabellata, Mermeti* ou *olisiponensis*.

Travaux géologiques récents

Des observations plus étendues m'ont montré que l'aire couverte par les dépôts crétacés comprenait, non seulement la dépression du Beharieh, mais aussi une grande partie du Désert Occidental d'Égypte et tout le plateau du désert entre Beharieh et Farafreh ; en outre, le crétacé de Beharieh, loin d'être représenté simplement par une suite d'argiles et de grès, pratiquement sans fossiles permettant d'établir leur corrélation, consiste en une série bien définie dans laquelle les divisions suivantes sont nettement marquées de haut en bas :

1. — Craie blanche, passant à un calcaire dur, gris, cristallin, 40 m. (*Danien*).
2. — Calcaires et grès bigarrés, 45 m.
3. — Grès, argiles et marnes, 170 m. (*Cénomanien*).

Nous allons décrire brièvement ces assises crétacées ;

1. Cénomanien. *Grès, argiles et marnes.* — Ces assises, les plus inférieures, forment le fond et l'enceinte de la dépression. Elles sont surtout développées et bien visibles à l'extrémité N., où elles atteignent une épaisseur de 170 mètres, et sont recouvertes en discordance par les calcaires éocènes (1). Quoique, d'une manière générale, ces assises ne soient pas fossilifères, en plusieurs points les fossiles y sont communs, ce sont des gastéropodes et des lamellibranches parmi lesquels se trouvent surtout des *Exogyra* ; on rencontre fréquemment des ammonites du genre *Neolobites* et çà et là des nautiles. En outre, on trouve des dents de poissons, des vertèbres et d'autres os, des bois silicifiés, des empreintes de plantes et surtout de feuilles.

Du caractère lithologique de ces assises à stratification entrecroisée, de la présence de bois et de débris végétaux, on peut conclure, avec vraisemblance, qu'elles se sont déposées dans des eaux peu profondes, comme dans un large estuaire.

Le docteur Blanckenhorn a pu, dans un examen préliminaire, déterminer les espèces suivantes : *Exogyra flabel-*

(1) Cette discordance ne peut être prouvée que par des observations faites sur une grande étendue ; une coupe ordinaire au N. de l'oasis montre une apparente concordance entre ces assises crétacées et les calcaires nummulitiques qui les recouvrent.

lata, *E. Mermeti*, *E. olisiponensis*, *Neolobites Vibrayei* (1).

2. — COUCHES DE PASSAGE, DU CÉNOMANIEN AU SÉNONIEN ? *Calcaires et grès bigarrés.* — Cette série intermédiaire est surtout développée vers l'extrémité S. de l'oasis. Elle recouvre les couches cénomaniennes, formant un second escarpement, auquel fait suite un plateau de largeur variable. Elle contribue aussi à former dans l'intérieur de la dépression, une chaîne de collines, due à l'existence d'un remarquable synclinal, qui abaisse ces assises jusqu'au niveau du fond de la dépression.

On peut subdiviser cette série de calcaires et grès bigarrés en un certain nombre d'assises, dont quelques-unes peuvent être suivies sur une étendue considérable. On y trouve des échinides, des ammonites, des gastéropodes et des lamellibranches (*Turritella*, *Ostrea*, *Exogyra*), des masses de serpules, ainsi que du bois fossile et des fragments d'os. Ces calcaires semblent avoir été déposés dans des eaux plus profondes que les grès cénomaniens. Le D[r] Blanckenhorn a reconnu : *Neolobites Vibrayei*, *Hemiaster lusitanicus* (= *roachensis* ?), *Heterodiadema libycum*, *Plicatula Reynesi*, *Tylostoma syriaca* et *Pachydiscus peramplus*.

3. DANIEN : *Craie blanche.* — Cette assise recouvre en concordance le calcaire supérieur de la série précédente et, à l'extrémité S. de l'oasis, l'escarpement qu'elle forme touche presque à la dépression, tandis qu'il s'en éloigne vers le Nord. Cette craie blanche couvre une surface considérable du Désert de l'Ouest, où elle est caractérisée par de nombreuses dépressions, érodées par les sables poussés par le vent. Les restes organiques qu'on y rencontre sont de nombreux polypiers (*Parasmilia*) des *Pecten*, *Inoceramus*, *Ostrea*, *Spirorbis*, des dents de squales : les échinides et les nautiles sont moins communs. Cette

(1) Avant que ces fossiles aient été envoyés au British Museum pour y être spécifiquement déterminés d'une façon précise, ma collection de Beharieh avait été l'objet d'un examen préliminaire du D[r] Blanckenhorn. Ce paléontologiste aurait, d'après le compte rendu d'une communication faite par lui, réclamé pour lui-même la priorité de la découverte de ces assises. Je ne pouvais laisser passer cette réclamation sans rectification et je renverrai le lecteur à la correspondance sur ce sujet publiée par le *Geological Magazine*, n[os] *427-430-432 (Janvier-Avril-Juin 1900)*. Il est hors de discussion que c'est le docteur Blanckenhorn qui a fixé l'âge définitivement cénomanien de ces fossiles des couches inférieures, mais je réclame pour moi-même la priorité de la découverte, puisque j'ai fait la carte et reconnu les divisions du Crétacé dans cette oasis.

formation atteint une puissance de 45 mètres : elle a été évidemment déposée dans des eaux d'une profondeur considérable.

Le Dr Blanckenhorn y a reconnu : *Exogyra Overwegi*, *Gryphœa vesicularis*, *Pecten farafrensis*, *Corax pristodontus*.

Éocène. — A l'extrémité N. de l'oasis, les assises crétacées les plus inférieures de grès et argiles du Cénomanien, qui forment l'enceinte de la dépression, sont surmontées par une assise calcaire contenant des *Nummulites*, des *Operculina*, etc. Quand on traverse le plateau à l'W. de Baouitti, on franchit également ces calcaires à operculines et à nummulites. Ces assises appartiennent sans aucun doute à l'Eocène inférieur. Dans notre traversée du désert nous n'avons pas rencontré de dépôts crétacés depuis Fechn jusqu'à l'oasis, en sorte que sur les bords N., N.-E. et W. de la dépression, nous trouvons le calcaire éocène (d'âge Londinien ou Libyen supérieur) recouvrant directement les assises inférieures du Crétacé, les argiles et grès du Cénomanien ; la superposition est très différente loin vers le S. et le calcaire éocène à *Operculines*, *Nummulites*, *Lucina*, *Gastéropodes* y recouvre la craie blanche du Crétacé tout à fait supérieur ; il en est de même à une distance considérable à l'Ouest de la dépression.

Il résulte clairement de ces faits, qu'il y a, entre le Crétacé et l'Éocène, une remarquable discordance, les dépôts éocènes recouvrant successivement les différents étages du Crétacé.

Dépots postéocènes. — Le fait topographique le plus frappant est le grand nombre de collines coniques noires, qui se dressent sur le fond de l'oasis. Ces collines sont formées de grès et argiles du Cénomanien inférieur, et doivent leur existence et leur couleur foncée à une coiffe protectrice de quarzites, de grès silicifiés ferrugineux souvent associés à de la limonite. Tout d'abord, j'étais enclin à les considérer comme des assises ferrugineuses et silicifiées des grès situés en dessous. Mais, après un examen attentif de ces dépôts sur une région étendue, je suis arrivé à les regarder comme plus récents que le Crétacé supérieur et l'Eocène (1). Les principaux faits qui m'ont amené à cette conclusion sont les suivants :

Ces dépôts ne forment pas une couverture concordante sur

(1) Il est probable qu'une étude plus parfaite de la région éclaircira l'histoire de ces dépôts.

les assises crétacées, ils les recouvrent en discordance ; ils surmontent, en effet, généralement, dans les collines isolées, les grès et argiles du Cénomanien inférieur, mais en divers points du plateau ils recouvrent la couche calcaire qui, elle-même, surmonte ces grès et argiles.

En outre, on ne voit jamais, dans les murailles de l'oasis, les graviers ferrugineux silicifiés passer sous le calcaire, bien qu'on les trouve tout près de là coiffant les collines de grès, ce qui aurait lieu si le dépôt qui nous occupe représentait le sommet des grès et argiles et, en second lieu, on ne trouve jamais le calcaire sous les graviers ferrugineux et silicifiés, dans les collines coniques isolées, comme cela aurait lieu si ces graviers étaient une couche régulière de la série stratigraphique, située au dessus du calcaire.

De plus, ces couches se trouvent toujours au même niveau que le calcaire, ce qui tout d'abord fait penser qu'il peut y avoir entre elles et le calcaire quelque relation, mais ces assises sont si complètement différentes qu'on ne peut concevoir une telle altération dans un si petit espace. S'il en était ainsi, d'ailleurs, on verrait la transformation graduelle du calcaire.

Quelque difficulté que présente l'histoire de ces dépôts, je suis arrivé, après un examen consciencieux des faits, à cette conclusion, qui paraît provisoirement de quelque valeur : que ces dépôts ferrugineux se sont formés dans un lac, occupant ici une dépression peu considérable, creusée dans l'Éocène et le Crétacé, antérieurement à l'érosion qui a sculpté la dépression actuelle.

L'abondance du fer dans ces assises, leur caractère général, indiquent un dépôt d'eau douce et un dépôt de précipitation. Elles ressemblent exactement, au point de vue lithologique, aux assises oligocènes du Fayoum et du Gebel Ahmar et aux dépôts que nous avons signalés, près du chemin que nous avons suivi de Fechn à l'oasis. Il est possible que tous ces dépôts soient de même âge.

Roches ignées. — On trouve en quatre points de l'oasis de Beharieh, du basalte et de la dolérite, couvrant une surface totale de 14 kilomètres carrés. Ces roches sont intrusives et pénètrent dans les assises crétacées entre les grès inférieurs et la couche la plus inférieure de calcaire. Sur les collines de Mandicheh, les assises supérieures ont été enlevées

par l'érosion et la dolérite est demeurée comme un revêtement protecteur. Plus loin, au S., là où le contact avec le calcaire qui surmonte la roche éruptive est visible, ce calcaire a été fortement métamorphisé, il est devenu d'une belle couleur rouge et très cristallin. Ce caractère cristallin est probablement dû, d'ailleurs, en partie, aux plissements que ces roches ont subis. Le grès, au contact de la roche ignée, est habituellement durci, et, au contact avec le dyke de basalte, il a, plus loin au S. subi, aussi bien que la roche ignée elle-même, une altération considérable. En quelques points, on peut voir les cheminées verticales par lesquelles la roche a pénétré. On voit que la roche était apparemment forcée de sortir suivant les plans de stratification plus faibles, quand elle rencontrait la couche résistante du calcaire.

Les roches ignées de Beharieh sont post-crétacées et il paraît raisonnable, comme l'a fait Mayer-Eymar (1) de leur attribuer comme âge l'Oligocène, en contemporanéité avec les nappes de basalte du Fayoum, d'Abou Roach, du Désert de l'Ouest, et d'Abou Zabel. Il paraît probable que les andésites du Désert de l'Ouest, de Behneseh, Gara Soda, et du Gebel Gebail sont du même âge.

Plissements. — Les phénomènes de plissements dans cette région sont très intéressants et très importants. Le plus marqué est un synclinal à angle aigu dirigé approximativement N. E.-S. W. et plus ou moins parallèle au grand axe de la dépression. Il commence un peu au S. de Baouitti et on peut le suivre, jalonné par une ligne de collines, jusqu'à ce qu'il pénètre dans le plateau de l'W. à environ 40 kilomètres plus au S.

Dans ces collines, les assises moyennes du Crétacé, les grès bigarrés qui forment, comme nous l'avons vu plus haut, un escarpement et un plateau en dehors de la dépression, sont abaissées ici au niveau du fond de la dépression par un pli étroit en forme de rigole, l'inclinaison des couches variant, de part et d'autre de ce synclinal, de 30° à 80°. La craie blanche elle-même est probablement représentée dans ce pli par un calcaire gris très cristallin.

Il semble que le plissement ait produit une série de cuvettes elliptiques séparées, plutôt qu'un pli continu en forme de

(1) Mayer-Eymar. Le Tongrien et le Ligurien en Egypte, B. S. G. F. [3], XXI-1893.

rigole, le plongement étant surtout considérable pour ces cuvettes synclinales, perpendiculairement à leur grand axe.

Les couches crétacées, dans leur ensemble, forment un large anticlinal, qui est bien visible à l'extrémité S. : l'inclinaison vers l'W. est d'environ 5°. Cela confirme l'opinion émise par le capitaine H. G. Lyons (1), il y a quelques années, que les oasis de Beharieh et de Farafreh sont sur un anticlinal à peu près perpendiculaire à celui de Dakhel et Khargeh.

L'axe de cet anticlinal est à peu près parallèle à celui du synclinal déjà décrit; il se poursuit vers l'extrémité N. de Farafreh où le plongement des couches vers l'E. est bien marqué et voisin de 2 à 3°. Les assises éocènes qui forment le plateau sont, en général, tout à fait horizontales, même dans le voisinage immédiat des assises crétacées inclinées. D'après ce fait et d'après la discordance que nous avons indiquée entre l'Eocène et le Crétacé dans tout le désert libyen et que MM. Barron et Hume ont retrouvée dans le désert de l'E., il semble certain que les couches crétacées, après le dépôt de la craie blanche danienne, ont subi un soulèvement, une dénudation et finalement un affaissement, avant le dépôt des couches tertiaires les plus anciennes de la région.

Il semble que la terre crétacée, submergée par les eaux tertiaires, avait la forme d'une longue crête, déprimée, irrégulière, formée par un anticlinal s'étendant depuis l'oasis de Dakhel, à travers les oasis de Farafreh, Beharieh et Abou Roach. L'extrémité la plus septentrionale de cette longue crête a été la dernière submergée, et ainsi la dernière recouverte par les dépôts éocènes. On s'explique ainsi qu'à Farafreh le Crétacé est recouvert, en discordance, par les argiles schisteuses d'Esneh, de l'Eocène inférieur, à Beharieh par les calcaires du Libyen supérieur, à Abou Roach par les assises encore plus récentes du Mokattam inférieur et supérieur.

On trouve en un point, des nummulites et d'autres fossiles éocènes dans le pli synclinal et on peut voir sur le plateau W. de Baouitti, un anticlinal parallèle à ce synclinal affectant les couches éocènes ; il y a donc eu une autre période de plissement postérieure à l'éocène ; elle a été peut-être plus importante encore que la première. On peut, sans invraisemblance,

(1) Loc. cit., pp. 537-540.

la rattacher à l'importante série de mouvements de l'écorce terrestre qui, au Pliocène, a donné naissance, dans le N. E. de l'Afrique, aux accidents essentiels de la topographie de cette région, tels que les vallées du Nil, du Jourdain et la série de lacs qui les accompagnent.

Érosion et causes de la formation de la dépression de Beharieh. — Il faut se souvenir d'abord que la dépression de Beharieh est sans issue, sans écoulement d'eau à l'extérieur. Les matériaux désagrégés n'ont donc pas été enlevés, ici, par les cours d'eau, suivant le mode habituel.

La région est, au total, formée d'un grand anticlinal surbaissé, constitué par des couches crétacées, accompagné d'un synclinal aigu qui lui est parallèle, le tout est recouvert par des assises de calcaire éocène à peu près horizontales. Depuis que cette partie de l'Afrique a été exondée, est devenue terre ferme, la dénudation l'a sans cesse aplanie. La dénudation est due surtout actuellement, dans le désert libyen, aux variations de température et au sable poussé par le vent, dont l'action érosive très puissante frappe, au premier abord, le naturaliste qui voyage dans ces régions. Mais il a dû y avoir dans le passé, on peut même dire qu'il y a eu probablement, d'autres agents d'érosion qui ont aussi agi sur cette portion de l'Afrique. Qu'on imagine l'aplanissement de la contrée se faisant petit à petit, pendant un long temps, l'anticlinal crétacé et ses sédiments peu résistants, grès et argiles, sera finalement atteint par l'érosion et son sommet mis à nu. Dès ce moment, la dénudation entaillera rapidement ces matériaux tendres dont les pluies, les variations de température, les gelées hâteront la destruction et le vent enlèvera les sables et la poussière qui résultent de cette destruction. Tel paraît être le mode de formation de ces étonnantes dépressions.

En généralisant, nous pouvons dire que partout où il y a eu de grands dépôts peu résistants, que la dénudation a mis ensuite à nu, il s'est formé de vastes dépressions. La cause première de la formation de la dépression de Beharieh est l'existence de dépôts cénomaniens, tendres, gréseux et argileux, la destruction des argiles schisteuses d'Esneh a produit la dépression de Farafreh, tandis que celle de Dakhel est formée dans une épaisse série de couches daniennes tendres. Les autres oasis et dépressions doivent probablement, pour la plupart, leur existence à la même cause.

Oasis de Farafreh et de Dakhel

Les faits nouveaux que j'ai reconnus dans l'oasis de Farafreh sont plutôt géographiques que géologiques. Dans mon rapport sur cette oasis (1), j'ai cherché à montrer que les argiles fossilifères, qui affleurent sur la route entre Kasr Farafreh et Kasr Dakhel, sont d'un âge probablement plus récent que ne l'avait estimé M. Zittel. Il les avait considérées comme appartenant au même horizon que les bancs supérieurs des « argiles verdâtres et gris de cendre, » inférieures à la craie blanche. Personnellement, je les regarde comme des bancs intercalés presque au sommet de la craie blanche ou même comme supérieures à cette craie, constituant ainsi le dernier terme du Crétacé dans le désert libyen.

Cette manière de voir semble confirmée par l'existence à la base des falaises, à l'W. de Kasr Farafreh d'un banc d'argile, supérieur à la craie blanche et inférieur aux argiles schisteuses d'Esneh (Eocène inférieur) dans lequel se trouvent des fossiles, qui semblent spécifiquement identiques aux fossiles de la route de Farafreh à Dakhel, mais n'ont pas été l'objet d'une étude critique. Le contact de cet affleurement d'argile crétacée avec les couches éocènes des argiles schisteuses d'Esneh (*Esna Shales*), situées au-dessus n'était pas encore reconnu ; cela montre combien dans une telle coupe il est difficile d'observer une discordance.

A l'oasis de Dakhel le fait géologique nouveau le plus important est la reconnaissance d'un bone-bed puissant et très riche en phosphate de chaux d'une valeur commerciale considérable (2).

Fayoum

On sait que la vaste dépression du Fayoum, une des plus belles provinces d'Egypte, est située dans le Désert Libyen, non loin au S. du Caire, dans le voisinage immédiat de la vallée du Nil. Dans cette province irriguée par le Bahr Yousef, grand canal venant du Nil, se trouvait, 2000 ans avant Hérodote, le célèbre lac Moeris dont la situation exacte a donné lieu à tant de discussions. L'opinion généralement admise était celle de l'ingé-

(1) Beadnell : *Farafra Oasis. Its Topography and Geology*. Geol. Surv. Egypt. Publicat. 1900.
Idem. — *Dakhla Oasis. Its Topography and Geology*. idem 1900.

(2) Pour plus de détails, voy. le *Report* on the Phosphate deposits of Egypt. Geol. Survey, P. W. D., Cairo. 1900.

nieur Linant de Bellefonds, qui considérait que le lac occupait la position du lac actuel, la partie la plus haute du fond de la dépression du Fayoum, c'est-à-dire une surface s'étendant loin au S. des villages de Médinet El Fayoum, Edoua, etc... qu'elle entoure.

Le major Brown a montré clairement (1) que l'hypothèse de Linant de Bellefonds ne pouvait être soutenue et il a prouvé, d'une façon évidente, que le lac occupait la partie la plus basse de la dépression, celle où est situé maintenant le Birket el Keroun et une partie considérable de la région basse environnante.

La surface du Birket el Keroun est actuellement à 45 mètres au dessous du niveau de la mer : son niveau, dû à une irrigation perfectionnée, s'abaisse chaque année. Il ne paraît pas douteux qu'il représente les restes de l'ancien lac Moeris. On trouve en effet sur une grande partie du désert environnant, surtout au N. et au N.-E. des argiles contenant des coquilles d'eau douce, des restes de poissons, appartenant aux espèces qui vivent actuellement dans le lac. L'extension de ces argiles prouve que le niveau du lac a été autrefois plus élevé et sa surface beaucoup plus considérable. En fait, la limite septentrionale des argiles concorde presque exactement avec la limite que le major Brown assignait, au N., à l'ancien lac, en se fondant principalement sur la considération du niveau.

Eocène supérieur, Oligocène, Pliocène, etc., du Fayoum. Dans tout le désert qui borde le Fayoum au Nord, les couches éocènes du Mokattam supérieur sont recouvertes, en concordance, par une série, épaisse de 200^{m}, de sables et argiles sableuses avec quelques bancs minces de calcaire plus ou moins gréseux, fossilifère (2).

La nature de ces assises, et leur faune portent à croire qu'elles se sont déposées dans une région fluvio-marine rappelant l'Oligocène du Hampshire et d'autres régions.

Au sommet de cette série, on trouve des coulées de basalte contemporaines, intercalées dans les assises inférieures de l'Oligocène, et qui peuvent être suivies pendant 30 ou 40 kilomètres. Au dessus, viennent les grès qui contiennent

(1) *The Fayum and Lake Moeris*, par M. R. H. Brown.

(2) Le Dr Blanckenhorn a reconnu les genres *Cerithium*, *Lanistes*, *Unio*, etc., dans ma collection, et considère ces couches comme appartenant à l'Eocène supérieur. Voy. Mayer Eymar, Publications diverses sur le Tongrien en Égypte.

des bois silicifiés et qui s'étendent au N. dans le désert jusqu'au delà de la latitude du Caire. Il semble que les assises oligocènes diminuent beaucoup d'épaisseur, en allant du S. vers le N., car il n'y a plus, auprès du Caire, que quelques mètres de grès entre l'Éocène et les assises supérieures.

A l'intérieur de la dépression du Fayoum, à un niveau élevé sur les pentes, ou au sommet des crêtes qui l'entourent, on rencontre de grandes masses de graviers plus ou moins agglomérés, formés d'éléments variés, principalement de cailloux de l'Éocène, de fragments de calcaire, de bois silicifiés, de blocs de grès de l'Oligocène, avec sable et petits fragments de roches (fig. 5).



Cl. ch. de H. J. L. Beadnell.

Fig. 5. — Calcaires de l'Eocène moyen, recouverts en discordance par des graviers et conglomérats, dans le Désert entre la Vallée du Nil et le Fayoum.

Il est probable que ces dépôts élevés sur les pentes sont du Pliocène marin et doivent être rapportés à l'époque où la mer s'étendait dans la vallée du Nil au moins jusqu'à Esneh.

Ajoutons que dans le Fayoum, à certains niveaux, les roches présentent des perforations remarquables, qui ont été autant qu'on en peut juger, faites par des mollusques marins.

Les éléments que j'ai recueillis dans ce pays, pendant quelques mois employés à en dresser la carte, n'étant pas encore complètement mis en œuvre, nous passerons outre, sans en parler davantage maintenant.

La Vallée du Nil.

Je voudrais, avant de terminer, faire connaître brièvement quelques faits relatifs à la géologie de la vallée du Nil et les conclusions qu'on en peut tirer.

Depuis 1896, on a pu étudier une grande partie de la vallée du Nil, au point de vue topographique et géologique et en dresser la carte. Quoique le travail ne soit pas encore accompli de façon très détaillée, il est suffisamment avancé pour nous permettre de nous faire au moins un idée générale de l'histoire de cette intéressante région. Avant 1896, la vallée était à peine connue, à l'exception de la région cultivée et habitée. Les vastes plaines s'étendant depuis la zone cultivée jusqu'aux falaises qui limitent la vallée (fig. 6), ces falaises elles-mêmes et les vastes baies de terrain qu'elles entourent étaient pratiquement inconnues et inexplorées, sauf en un petit nombre de localités favorisées, au voisinage des grandes villes, ou sur les chemins de caravane allant vers la mer Rouge ou vers les oasis du Désert occidental.

La portion de la vallée du Nil dont l'étude m'a été confiée, pendant ces dernières années, comprend toute la région occidentale entre le Caire et Esneh et la rive orientale entre Keneh et Minieh.

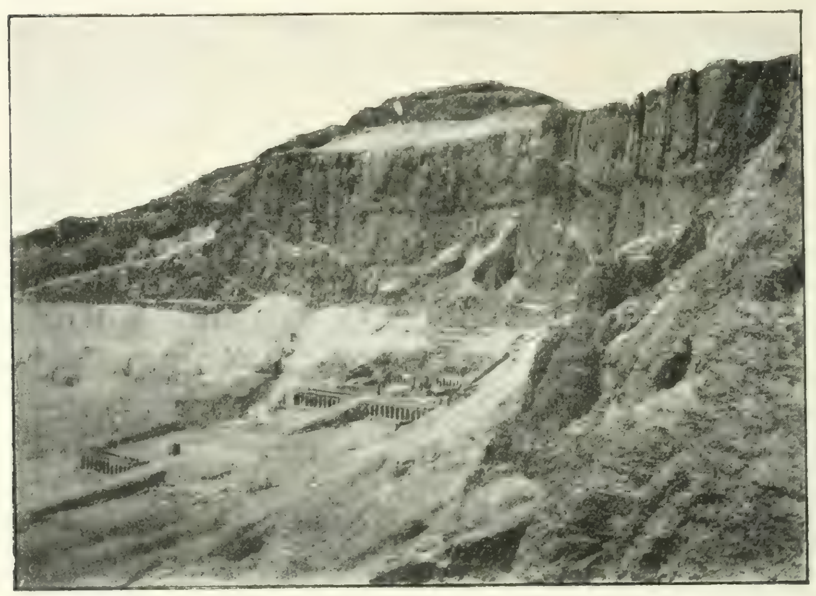
Failles. — Différents savants avaient, à plusieurs reprises, émis l'hypothèse que la vallée du Nil était due à des failles ou, au moins, était en relation avec des failles ; mais on avait apporté si peu de preuves, à l'appui de cette hypothèse, que la vallée n'avait jamais été regardée que comme une vallée d'érosion ordinaire, sauf peut-être par un petit nombre d'observateurs isolés.

Souvent, dans la littérature récente, on a dit que la vallée présentait des terrasses fluviatiles à différents niveaux et avait été creusée par le Nil, le fleuve, qui, aujourd'hui, en occupe le fond.

Au commencement de 1897, en dressant la carte de la région W. entre Esneh et Assiout, on vit que les falaises qui limitent la vallée étaient souvent déterminées par des

failles bien nettes. Le fait est particulièrement frappant entre Esneh et Keneh où les failles limitent, non seulement la principale ligne de falaises, mais aussi les baies irrégulières qui s'étendent au loin dans le plateau W.

A la même époque, M. Barron, poursuivant ses travaux entre Esneh et Keneh, sur la rive opposée, découvrait des faits semblables.



CLICHÉ DE H. J. L. BEADNELL.

Fig. 6. — Falaises limitant la vallée du Nil à Deir el Bahari, l'un des temples de Thèbes. L'escarpement est formé par le calcaire éocène inférieur, reposant sur les argiles schisteuses d'Esneh.

Au nord de Keneh, j'ai pu voir, d'une manière évidente, la continuation de failles identiques qui se prolongent à une grande distance vers le N. et, en 1899, sur la rive droite du Nil, en dressant la carte de la bordure du désert entre Assiout et Keneh j'ai reconnu qu'après avoir dépassé la latitude de Sohag, ces failles deviennent de plus en plus fréquentes jusque vers Keneh, et qu'on peut les tracer d'une façon presque continue tout le long de la ligne de falaises.

Au Nord de la latitude de Girgeh et Sohag, on ne voit plus avec évidence, sur le terrain, de failles de quelqu'amplitude;

il n'y a plus que les caractères des falaises et des baies et l'absence des terrasses d'alluvions, pour en indiquer l'existence possible.

Il est important de noter, d'autre part, qu'à partir du Caire jusqu'à une distance considérable au S. d'Helouan, sur la rive orientale, la vallée occupe un pli monoclinal dont l'effet est d'amener au niveau de la plaine cultivée les couches qui, depuis Helouan, vers le Sud, se trouvent au sommet des falaises orientales. Bien que la carte de cette contrée n'ait pas encore été faite par le *Survey*, on peut avancer comme une probabilité, que ce pli expliquera l'absence de falaise sur la rive gauche du Nil dans cette région. On regarde le plus souvent la différence d'altitude des assises éocènes de part et d'autre de la vallée, au Caire, comme résultant d'une faille, mais il est possible aussi qu'elle résulte du plissement que nous venons de signaler.

La direction générale N.-S. de la vallée du Nil en Egypte, les hautes falaises, semblables à des muraillles, qui la bordent, l'absence de vrais dépôts fluviatiles attribuables au Nil à un niveau notable au-dessus du fleuve, l'absence presque complète de collines ou de lambeaux détachés du plateau dans la vallée, la découverte certaine de grandes failles de bordure le long d'une grande partie de la vallée, nous portent à considérer cette gorge, non comme une vallée d'érosion ordinaire, mais comme le résultat de failles, de rifts, d'importantes fractures et de flexures (1).

Dépots de la vallée du Nil. — Le fond de la vallée du Nil, entre le Caire et Assouan, est en grande partie recouvert par des dépôts, d'âge relativement récent, qui peuvent être divisés de la façon suivante :

Dépôts marins : Pliocènes.
Dépôts lacustres : Pleistocènes.
Dépôts fluviatiles : Récents.

Pliocène. — Les dépôts pliocènes marins dans la vallée du Nil, au-delà du Caire, ont été pour la première fois, je crois, reconnus par M. Barron et par moi. Travaillant entre Esneh

(1) Il est probable que des failles ont largement contribué aussi à la formation des grands ouadis et des baies que nous avons signalés, si même ces accidents topographiques ne sont pas dus complètement à des failles. Quelques-uns des plus petits ouadis doivent leur origine à des synclinaux qui appartiennent à la même série de mouvements tectoniques. J'espère qu'un travail détaillé sur ces questions avec description de la vallée du Nil pourra être bientôt publié.

et Keneh, l'un sur la rive droite, l'autre sur la rive gauche du fleuve, au commencement de 1897, nous avons, l'un et l'autre, découvert et tracé sur la carte une série épaisse et très intéressante de calcaires et de conglomérats interstratifiés. Ces dépôts forment une zone allongée entre les alluvions cultivées de la rivière et les falaises éocènes, ils s'appuient en discordance sur les assises horizontales de ces falaises ou sur les masses de calcaire éocène faillé, qui se rencontrent habituellement tout le long de cette partie de la vallée. La découverte de foraminifères dans ces assises, faite d'abord par M. Barron, puis par moi, chacun de notre côté, foraminifères déterminés par M. Chapman (1), prouva l'existence, à l'époque pliocène, sur l'emplacement de la vallée du Nil, d'un fjord marin, qui s'étendait au moins jusqu'à la latitude d'Esneh et probablement beaucoup plus loin. Parmi ces foraminifères nous citerons : *Textularia sagittula*, *T. agglutinans*, *Globigerina conglobata*, *Gypsina vesicularis*, *Amphistegina Lessoni*, *Operculina ammonoides*. Ils sont si abondants et dans un si parfait état de conservation qu'il semble invraisemblable qu'ils puissent provenir des dépôts éocènes ; d'ailleurs quelques-unes de ces espèces, au moins, ne sont connues nulle part, dans les couches inférieures au Pliocène, et, au surplus, aucune d'entre elles n'a été, jusqu'à présent, observée dans l'Eocène d'Egypte.

En 1899, sur la rive droite du Nil, la série de ces calcaires et conglomérats, a pu être suivie dans la vallée bien au delà de Keneh.

Dépôts lacustres pleistocènes. — Dans la vallée du Nil, au Nord des dépôts marins que nous venons de signaler, entre Keneh et le Caire, les plaines qui séparent la région cultivée des falaises éocènes sont surtout formées de dépôts lacustres de nature très variable : graviers, conglomérats, argiles, marnes calcaires et tufs. Cette formation est plus récente que la série des dépôts marins pliocènes, mais il n'est pas facile de déterminer leurs relations d'une façon précise, et quelques assises semblent montrer qu'il y a eu passage de l'une à l'autre. Bien que ces dépôts lacustres ne soient en général pas fossilifères, les couches les plus calcaires contiennent en quelques points, de nombreuses coquilles appartenant aux genres *Planorbis*, *Melania*, etc. ; elles ont été déterminées,

(1) Egyptian Foraminifera (Patellina Limestone), *Geol. Magaz.* N° 427. Janv. 1900.

au point de vue spécifique, par M. Bullen Newton (1) qui a reconnu leur âge postpliocène.

Le fait le plus intéressant est l'existence d'un dépôt épais et étendu de tufs calcaires, remplis, par places, de merveilleuses empreintes végétales, spécialement développés à l'W. de Sohag, Girgeh et Farchout. Ces empreintes nous montrent que la contrée a été autrefois très boisée. A Isaouieh les calcaires sont exploités et ont une grande importance économique ; ils servent notamment à l'édification de la nouvelle digue, en construction à Assiout.

A cette série appartiennent aussi des dépôts de graviers de roches ignées qu'on peut voir de part et d'autre de la région cultivée à Keneh, à Helouan (2) et en quelques autres points.

Dépôts fluviatiles, récents. — Quoique le groupe précédent contienne quelques dépôts fluviatiles, on doit en séparer un troisième groupe qui comprend les dépôts limoneux et sableux constituant, à proprement parler « le limon du Nil » auxquels on peut réunir les graviers apportés à la même époque par les ouadis environnants.

Conclusions générales

Voyons rapidement comment, dans l'état actuel de nos connaissances, nous pouvons concevoir l'histoire de cette partie de l'Afrique depuis l'Éocène.

Dans le Nord de l'Egypte, les dépôts oligocènes succèdent très régulièrement à l'Éocène, et si entre le dépôt des deux séries, il s'est écoulé un peu de temps, ce qui est douteux, cette lacune est sans importance. Les rapports de l'Oligocène et du Miocène ne sont pas très nets, mais nous savons et c'est le fait important pour nous, que le Miocène, dans le golfe de Suez et en d'autres points, a été disloqué et plissé. Il semble donc certain que les mouvements orogéniques n'ont pas commencé avant la fin du Miocène.

La présence du Pliocène supérieur dans la vallée du Nil, au moins jusqu'à Esneh, montre, sans aucun doute, que la

(1) Pliocene and Post-pliocene shells from Egypt, *Geol. Magaz* N° 423, Sept. 1899.

(2) Les sondages ont montré que ces graviers se trouvent aussi dans le Delta ; on peut expliquer leur présence, comme l'a fait M. Barron, en admettant qu'ils ont été enlevés par le fleuve aux dépôts lacustres qui avoisinent Keneh, quand celui-ci a commencé à creuser son chemin à travers les couches pliocènes et pleistocènes de la vallée.

gorge était formée avant cette période, la vallée était alors un bras de mer. On peut donc dire que la vallée du Nil s'est formée lors du Pliocène inférieur.

Il est possible et même infiniment probable que la gorge du Nil est due aux grands mouvements orogéniques, si bien décrits par M. Suess et M. Gregory, qui ont déterminé les principaux traits de la géographie physique de l'Afrique N.-E. et d'une partie de l'Asie, tels que la vallée du Jourdain, la mer Morte, l'isthme de Suez, le golfe d'Akabah, et la Mer Rouge, les lacs Rudolf, Tanganyika, Baringo, etc.

Après le dépôt du Pliocène, nous pouvons supposer qu'un soulèvement progressif a amené le retrait graduel de la mer ; la vallée a été occupée alors par une série de lacs d'eau douce qui, probablement, communiquaient entre eux, par drainage. Dans les parties les plus tranquilles de ces lacs, à peu de distance de leurs rivages, se formaient des tufs et des dépôts analogues, ensevelissant les feuilles et les branchages qui venaient des forêts dominant le lac. En même temps les courants qui creusaient les ouadis sur le plateau, déposaient près des bords du lac leur apport de gravier et de sable, c'est l'origine des belles brèches que nous voyons aujourd'hui alignées le long des rives actuelles.

Au bas des plus grands ouadis, comme le Ouadi Keneh (1), l'apport de graviers était considérable, les cailloux de roches ignées de cet ouadi lui-même s'étalaient largement, en éventail, en travers de la vallée, ce qui prouve bien qu'il n'existait à cette époque aucun cours d'eau important dans le fond de la vallée. Enfin ces lacs se desséchèrent, soit par comblement, soit par suite de changements dans le relief du pays.

Postérieurement, à la fin du Pleistocène, un drainage a dû s'établir dans le fond de la vallée, et un fleuve, le jeune « Pater Nilus », commença sa carrière en creusant un chenal à travers les dépôts antérieurs de la vallée, déposant enfin, couche par couche, le *limon du Nil*, et formant ainsi la longue bande de terrain cultivable et habitable sans lequel l'Égypte fertile que nous connaissons, n'existerait pas.

(1) Cf. Publications du *Geological Survey of Egypt*. — Rapports et mémoires de MM. Barron et Hume sur le Désert de l'Est. — Cf. aussi la communication de MM. Barron et Hume au 8e Congrès géologique.

NOTES SUR LA GÉOLOGIE DU DÉSERT ORIENTAL DE L'ÉGYPTE

par MM. **T. BARRON** et **W. F. HUME**

Planches XX et XXI

Grâce à la bienveillante autorisation du gouvernement égyptien, que nous ont accordée Sir William Garstin, sous-secrétaire d'État pour les Travaux publics, et le capitaine H. G. Lyons, directeur du « Survey Department », il nous est possible de donner ici un résumé des résultats scientifiques contenus dans nos « Reports » actuellement en publication. Dans une contrée aussi peu étudiée (1), les faits nouveaux sont nombreux ; nous examinerons seulement ici les points les plus importants que nous exposerons dans l'ordre suivant :

PREMIÈRE PARTIE

1. *Pleistocène* { *a.* Graviers de roches ignées et conglomérats. *b.* Dépôts de plages récentes et anciennes.
2. *Pliocène :* Calcaires et conglomérats des vallées.
3. *Miocène.*
4. *Eocène :* Calcaires et argiles schisteuses.
5. *Crétacé :* Calcaires.
6. *Argiles schisteuses et grès de Nubie.*

DEUXIÈME PARTIE

7. *Roches ignées et métamorphiques.*
8. *Résumé général.*

PREMIÈRE PARTIE : TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Graviers de roches ignées et conglomérats

C'est un fait bien connu qu'il existe tout le long de la vallée du Nil, au pied de la falaise qui la borde à l'Est, des

(1) 1813. Dolomieu : Sur la constitution physique de l'Egypte. Journal de Physique. XLII.

1815-18. Cailliaud F. : Voyage à l'oasis de Thèbes et dans les déserts, rédigé et publié par M. Jomard. Paris. 1821.

graviers et des conglomérats contenant des fragments de silex et de calcaire. Quand on approche de Keneh, leur composition change et leurs principaux éléments sont du granite, du gneiss et beaucoup d'autres roches ignées, qui ne peuvent provenir que de la région centrale des Collines de la Mer Rouge. Ces graviers de roches ignées ont été reconnus et délimités par le « Survey » dans le Ouadi Keneh, mais tandis qu'ils sont abondants tout le long de la ligne principale d'écoulement des eaux, sur les côtés de la vallée, les graviers contiennent seulement des cailloux de silex; il en est de même dans le Ouadi Gareya qui, aujourd'hui encore, vient directement du massif granitique. L'explication de ce fait paraît être la suivante : A l'Est de Keneh, le plateau éocène se décompose en une série de lambeaux isolés qui, jusqu'à une date tout à fait récente, ont été réunis par une longue crête. la percée de ce seuil correspond au passage du Ouadi Keneh, entre le plateau principal et le lambeau d'Abou Had. Il semble qu'avant cette percée, le Ouadi Keneh se terminait au Sud, en une baie dans laquelle se sont déposés les conglomérats à cailloux de silex et les calcaires pliocènes que nous allons décrire : mais après que la coupure dont nous venons de parler se fût ouverte, l'écoulement des eaux venant des Collines de la Mer Rouge, put se faire par cette coupure jusqu'à Keneh, où en pénétrant dans la vallée du Nil, les graviers s'étalent en éventail. Tandis que ces graviers sont ainsi limités sur le versant W. des Collines de la Mer Rouge, dans cette chaîne de collines même, les dépôts de cette sorte sont abondants dans beaucoup de hautes vallées et, du côté de la mer Rouge, ils recouvrent les larges plaines qui s'étendent jusqu'au pied de la chaîne principale.

Il y a peu de temps qu'il a été possible de se former une idée, encore vague, de l'âge de ces assises. Avant l'examen microscopique des calcaires des environs d'Erment, dont nous parlerons plus loin, et la détermination des fossiles recueillis par le Dr Blanckenhorn plus au Nord, on considérait les assises de la vallée du Nil comme post-miocènes, mais sans aucune preuve évidente, sinon que ces assises étaient postérieures à la faille qu'on regardait comme datant du Miocène supérieur ou comme postérieure au Miocène. Depuis lors, d'ailleurs, on a reconnu que ces assises de la vallée du Nil étaient pliocènes, et partout où les coupes sont favorables, il y a entre elles et les graviers une discordance marquée : ces

derniers sont donc soit du Pliocène très récent, soit du Pleistocène. Si les graviers du versant oriental des Collines de la Mer Rouge sont du même âge que ceux de la vallée du Nil, ce qui est très probable, ils sont donc pleistocènes. En effet, à l'embouchure du Ouadi Sefageh, où on les rencontre, et dans d'autres localités au Nord de Kosseir; ils sont à la fois au dessus et au dessous de calcaires contenant des coraux caractéristiques du Pleistocène et des spécimens de *Laganum*. Ils font ainsi intimement partie de la série pleistocène et sont de date très récente.

Age du Nil. — En 1897, M. Beadnell, relevant la carte géologique de la rive gauche du Nil à Dendera, remarqua (ce fait avait aussi frappé Newbold et Dawson) que les graviers de roches ignées s'étendaient sur cette rive occidentale du Nil, qu'ils étaient apparemment en continuité avec ceux de la rive orientale et qu'ils contenaient des roches qui vraisemblablement venaient des Collines de la Mer Rouge. Le cours du Nil est donc postérieur au dépôt de ces graviers dans lesquels il a creusé son lit et que ses alluvions recouvrent sur les deux rives et le fleuve n'a pas commencé à couler suivant son trajet actuel avant les derniers temps du Pleistocène.

Quand le Nil creusa son lit à travers ces graviers, le courant descendant vers le Delta dut entraîner une grande quantité de cailloux ; or, Leith Adams et d'autres auteurs ont montré que le courant du Nil a été plus violent à son début qu'aujourd'hui et il est parfaitement possible que des cailloux aient été charriés sur une distance aussi considérable que celle de Keneh au Delta. Nous avons là l'explication de la présence de cailloux de roches ignées, signalés par le professeur Judd, dans le sondage de la Société Royale à Zagazig et dont le professeur Zittel avait reconnu la ressemblance avec des roches des Collines de la Mer Rouge (1). — Ces cailloux de roches ignées ont été, d'après le mémoire de M. Judd, trouvés à 36m 5, à 51m 8, à 63m 4 et à 76m 5 : il y avait également des roches métamorphiques : toutes les roches qu'il énumère peuvent être attribuées aux graviers des environs de Keneh et on les trouve aussi dans les collines drainées par les ouadis affluents du Ouadi Keneh. Il est impossible d'admettre que ces

(1) *Second Report on a series of specimens of Deposits of Nile Delta*, par le professeur J. W. Judd, 1897.

graviers proviennent des ouadis qui débouchent dans la vallée du Nil au Nord de Keneh, car jamais on n'a trouvé dans aucun d'eux des cailloux de roches ignées et rien ne prouve qu'aucun d'eux ait jamais reçu les eaux de la région de roches ignées des Collines de la Mer Rouge. Comme nous le verrons plus loin, l'extrémité méridionale du Ouadi Keneh était formée au Pliocène supérieur, coupant tout cours d'eau qui aurait pu se frayer vers l'W. une route vers le Nil, il n'y avait pas en outre de connexion entre les Collines de la Mer Rouge et le trajet du Nil, par la vallée dont nous avons parlé plus haut, jusqu'à une époque postérieure au dépôt du calcaire sableux pliocène. Les assises de cailloux de Keneh sont donc la seule origine possible des spécimens qui ont été décrits et rencontrés dans le sondage de Zagazig.

Quant à savoir si ces graviers ont été déposés dans l'eau douce ou dans un bras de mer, c'est là une question difficile à trancher à cause du manque de fossiles. La première hypothèse semble pourtant plus vraisemblable, car M. Beadnell a trouvé au Sud de Keneh des argiles contenant des coquilles d'eau douce et il a indiqué sur la carte, au Nord, dans toute la vallée de Keneh à Hélouan, des tufs contenant en beaucoup de points, de nombreuses impressions végétales et beaucoup de Gastropodes d'eau douce. Il est probable qu'après le retrait de la mer, une série de lacs s'est formée dans la vallée du Nil, les graviers de roches ignées se sont déposés dans l'un de ces lacs ; puis, par suite d'un changement tectonique, les barrages qui existaient entre ces lacs ont disparu et leurs eaux se sont écoulées, en formant le lit du fleuve actuel (1).

Plages soulevées et récifs coralliens

Nous venons de voir qu'il y a eu au Pleistocène des changements physiques aussi importants que la rupture du plateau éocène qui a eu pour résultats en premier lieu, la réunion des portions Nord et Sud du Ouadi Keneh, en second lieu, la formation de la vallée transverse du Ouadi Gareya et enfin, la création de la dernière partie de la vallée du Nil elle-même. Les mouvements ont été également importants sur les bords de la mer Rouge, à la même époque, comme le prouve la distribution des récifs coralliens.

(1) Voy. dans ce volume le mémoire de M. Beadnell.

En examinant ceux-ci entre Kosseir et Ras Gharib, nous pouvons y distinguer cinq séries, dont la plus récente est au niveau de la mer (ou au dessous de ce niveau), tandis que les autres s'étagent à une altitude d'autant plus élevée qu'elles sont plus éloignées de la côte. Leur succession est la suivante :

1. Récifs actuellement en formation dans la Mer Rouge.

2. Plages soulevées et récifs qui bordent la côte et dont l'altitude varie de 0 à 25 mètres, comme à Abou Schigeli.

3. Série de récifs plus élevés, situés à une distance moyenne de la mer de 4 à 7 kilomètres, à une altitude variable voisine de 115 à 170 mètres.

4. Récif de coraux disloqué, qui a parfois une inclinaison de 20° vers l'E. et qui, en apparence, est en étroites relations avec les précédents.

5. Enfin, récif ancien dont les affinités sont plus méditerranéennes qu'érythréennes et que nous considérons maintenant comme probablement d'âge miocène.

Nous ne nous occuperons pas ici du récif le plus récent et passerons directement aux *plages soulevées et récifs coralliens inférieurs* (N° 2). Le rivage est couvert, par places, de coquilles de toutes formes, disposées en longs cordons parallèles à la côte, ou recouvrant de grandes étendues de terres basses marécageuses qui paraissent avoir été récemment abandonnées par la mer. Ce sont des espèces de la zone peu profonde qu'on rencontre le plus communément, quelquefois rassemblées en amas confus, d'autres fois réparties de telle façon que certaines espèces occupent une aire spéciale.

Ainsi, pour prendre un exemple typique, au pied du Gebel Zeit (à Zeit Bay), on trouve, sur le rivage en pente douce, toujours imprégné de sel et marécageux, des coquilles d'un Strombe de dimension moyenne, très abondantes, qui sont remplacées en s'approchant de la mer par *Anadara*, *Dentalium* et *Murex tenuispinatus* (ce dernier atteint parfois une longueur de 10 cm 5). Plus loin de la mer, en s'approchant des collines, ce sont les espèces de *Hemicardium* et *Dosinia* qui semblent prédominer, tandis que dans des passes desséchées de la baie, on trouve par milliers des petits *Pirenella*. Les apports des vagues de tempêtes sont dignes de remarque, *Echinometra lucunter* se rencontre çà et là avec ses piquants intacts, il est accompagné, par places, d'un *Cidaris* à grandes radioles, de

coloration rougeâtre. atteignant parfois 8 à 10 centimètres (*Phyllacanthus imperialis*).

A l'Est du plateau d'Abou Schaar. il n'y a pas moins de trois de ces plages formant des gradins bien marqués, dont chacun est couvert de coquilles brisées et plus ou moins altérées.

Mais si riche en coquilles que soit le rivage, sa faune ne peut être comparée avec celle des écueils bas ou des falaises de la plage soulevée, qui se tiennent de 6 à 25 mètres audessus du niveau de la mer et qui sont par places (par exemple au Gebel Zeit. Ras Gharib et Ras Gimsah) recouverts d'une multitude de beaux échantillons de Gastropodes délicatement ornés et de Bivalves, dont l'un de nous, seul, a recueilli plus de 1500 exemplaires (1). Les coraux ne sont pas ici aussi communs que dans les récifs situés à une altitude plus élevée. mais ils ne sont pas rares. Les formes caractéristiques sont : *Goniastræa sp.*, *Porites solida*. *Cœloria arabica*, des *Orbicella*. des *Cyphastræa* et des *Siderastræa*. Certains oursins ont une large répartition : *Laganum depressum* et les radioles aplaties du grand *Heterocentrotus mamillatus*. se trouvent en abondance dans le calcaire en certains points. Ces assises. malgré la richesse extraordinaire de leur faune qui charme le collectionneur, ne contiennent. en somme, que des coquilles d'âge récent et ne sont à coup sûr pas antérieures au Pleistocène.

Elles contrastent considérablement avec les récifs plus élevés (N° 3). situés loin de la mer, à une altitude de 115 à 170 mètres. qui. au lieu de *Laganum* et *Heterocentrotus*. renferment *Brissus carinatus*, étroitement allié à *Brissus ægyptiacus* du Miocène supérieur, et *Clypeaster humilis*. qui présente une ressemblance remarquable avec *Clypeaster Priemi*. également du Miocène supérieur (2).

Les coraux sont aussi différents : Dans les plages élevées d'Abou Schaar et Ouadi Hamrawein. les *Goniastræa* et *Porites* sont remplacés par des formes de *Leptastræa* et de *Favia*. dont la plupart des espèces sont récentes. quoique quelquesunes aient un caractère à coup sûr prépliocène. Cette troisième série n'a pas seulement subi le mouvement d'élévation directe

(1) Voir *Bullen Newton*, in Geological Magazine, Nov. et Dec. 1900, pp. 500-514. et 544-560.

(2) Voir pour cette étude des Coraux et des Oursins le travail de M. Gregory, sous presse, dans le *Geological Magazine*.

des couches à *Laganum*. mais elle a aussi été affectée par les mouvements qui ont produit les crêtes parallèles du Gebel Esch (N° 4), de sorte que la détermination de son âge est d'une grande importance pour fixer l'époque où se sont produites quelques-unes des principales failles de la région.

En se basant sur les recherches du docteur Gregory, il semble possible de conclure que ces assises ont été formées à une période très ancienne du Pleistocène, dont la faune présente des types anciens, associés à des espèces qui vivent encore actuellement.

Nous en avons dit assez pour montrer qu'il y a ici une inversion, dans l'ordre stratigraphique, semblable à celle qu'on observe dans les terrasses de rivières : les dépôts qui sont les plus élevés sont en même temps les plus anciens. Cette manière d'expliquer les faits implique la conclusion que les récifs coralliens ont été formés pendant une période de soulèvement séculaire, ainsi que l'ont reconnu, il y a longtemps déjà, Klunzinger et d'autres auteurs. On a vu aussi qu'il s'est, apparemment, écoulé un temps très long entre la formation de deux récifs. Ces faits nous suggèrent l'explication suivante :

Le premier grand mouvement de l'ère tertiaire, dans la région de la Mer Rouge, paraît dater du Miocène inférieur. il est, du moins, postérieur à l'Eocène, puisqu'il affecte, en les faillant, les assises éocènes des Collines de la Mer Rouge. Des couches que l'on considère comme appartenant au Miocène inférieur se sont déposées dans les espaces produits par la dislocation (fig. 1, 2). Plus tard, probablement durant le Pliocène, et à la suite de mouvements postérieurs du sol, les récifs coralliens ont commencé à se former sur le versant de la chaîne granitique et gneissique ; mais aussitôt que, comme conséquence du soulèvement et de la dénudation continus, les vallées ont pris naissance dans la plaine, les torrents ont apporté des matériaux détritiques et les conditions sont devenues défavorables pour la formation de vrais récifs ; il y a eu alors production seulement de graviers de roches ignées. Cette manière de voir présume l'existence d'un régime de pluies différent du régime actuel, comme l'ont indiqué déjà Dawson, Hull, Lyons, etc.. C'est seulement quand l'état désertique actuel, sans pluies, prit naissance, que les récifs coralliens recommencèrent à s'édifier sans trouble. Telle paraît être l'explication la meilleure et la plus naturelle pour rendre compte

des deux périodes d'activité corallienne : l'élévation séculaire explique aisément les différences d'altitudes actuelles des diverses formations.

Coupes schématiques montrant la formation du bassin miocène.

Fig. 1.

Fig. 2

N S.

LÉGENDE COMMUNE AUX FIGURES 1 ET 2.

1. Calcaire miocène.
2. Eocène.
3. Couches d'Esneh.
4. Calcaire crétacé.
5. Grès de Nubie.
F. Failles.

En résumé, pour le Pleistocène, les principaux faits que nous avons cherché à mettre en évidence dans ce mémoire, sont :

1° La rupture et la destruction de la barrière éocène entre le plateau principal et Abou Had, donnant naissance au Ouadi Keneh, tel que nous le connaissons aujourd'hui, permettant le passage des cailloux et graviers, qui venaient des massifs de roches ignées et se sont déposés probablement dans un lac :

2° Le dépôt de graviers de roches ignées dans la partie la plus basse du Ouadi Keneh et sur la rive opposée du Nil ;

3° La rupture de cette barrière de graviers pour former la vallée du Nil (d'après les travaux de M. Beadnell) ;

4° La formation de la vallée transversale du Ouadi Gareya à la suite de la rupture de la barrière qui joignait Abou Had au Gebel Serrai ;

5° La formation de récifs coralliens dans la Mer Rouge et leur élévation subséquente à l'altitude de 170 m. au-dessus de la mer ;

6° La formation principale du Gebel Esch parallèlement à la Mer Rouge, dont l'âge est mis en évidence par l'inclinaison (20° vers l'Est) du récif corallien pleistocène, sur le flanc de la chaîne granitique.

Graviers pliocènes, conglomérats et calcaires.

En 1886, le professeur Mayer-Eymar, dans un mémoire intitulé : « Zur Geologie Ægyptens (1) », appelait l'attention sur l'existence de perforations de *Lithodomus*, etc., et de bancs d'huîtres, au pied du Mokattam, vers l'Est, et réexaminait la zone à Clypeastres bien connue, auprès de Gizeh. Dans des sables, tout près de là, il trouva de nombreuses espèces de mollusques, qui, pour plus de la moitié, appartiennent à la faune méditerranéenne actuelle, mais comprennent aussi quelques formes mio-pliocènes ou nouvelles. Il conclut que, d'après tous les faits observés, la vallée du Nil était recouverte par les eaux de la mer, au moins jusqu'à Assouan, à une époque très récente, soit, par exemple, il y a 6000 ans. Dawson considère aussi d'ailleurs les vallées du Nil et du Jourdain comme de longs et étroits bras de mer, durant sa « période pluviale » (2). M. Mayer-Eymar va plus loin, il n'est pas possible, selon lui, que la mer diluviale égyptienne ait été limitée à la vallée du Nil et il dit avoir trouvé lui-même des formations marines caractérisées (Meeresgerölle) à 150 m. environ au-dessus du niveau de la mer, au N.W. de Minieh, dans une des larges vallées qui s'ouvrent là. Cela le conduit beaucoup plus loin encore : Non seulement, dit-il, la mer recouvrait tout le Sahara, mais encore cette mer avait avec l'Océan Atlantique une autre communication que le détroit de Gibraltar, car la faune qu'il a trouvée en Égypte au Ouadi El Mellaha est composée d'espèces spéciales aujourd'hui à la côte de Sénégambie ou tout au moins très communes sur cette côte. Les formes égyptiennes sont, il est vrai, de plus petite taille, mais M. Mayer-Eymar admet pour expliquer ce fait que l'eau de la mer était exceptionnellement froide. Il conclut finalement que, pendant

(1) *Vierteljahrschr. Zurich Naturf. Gesellschaft.* - Août 1886.

(2) *Modern Science in Bible-lands.*

la période du Grand Glaciaire, les plus hautes montagnes d'Égypte étaient couvertes de neige et de glace, au moins durant la majeure partie de l'année, et que le Nil, qui se jetait dans la mer à Assouan, charriait de la glace pendant la même période.

Quoiqu'on puisse penser de la seconde partie de ces conceptions théoriques, l'œuvre du « Survey » a, par l'étude des faits, prouvé que la mer s'est étendue au moins jusqu'à la latitude d'Esneh (25° N.). En 1896 M. Barron a le premier trouvé, dans la vallée, près d'Erment (tout près de Louqsor), un calcaire contenant, outre des traces de coquilles de Lamellibranches et des radioles d'Echinides, de nombreux Foraminifères appartenant aux genres : *Textularia*, *Globigerina*, *Gypsina*, *Amphistegina et Operculina*. Quant à leur âge, deux des cinq espèces nommées par M. Chapman (1) ne se rencontrent pas dans des assises antérieures au Miocène et l'une, *Operculina ammonoidea*, n'est pas connue jusqu'ici dans des assises antepliocènes, de sorte que ces Foraminifères ne proviennent, à coup sûr, pas des calcaires éocènes ou crétacés abrasés (2).

Un peu plus tard, M. Beadnell a découvert les mêmes assises près de Thèbes.

Cette note n'a d'ailleurs pas pour but principal d'étudier la distribution de ces dépôts dans la vallée du Nil, mais plutôt leur extension dans la grande vallée latérale du Ouadi Keneh. Autour Keneh le voyageur peut voir au Nord, au Nord-Est et à l'Est, trois groupes de plateaux escarpés. A la base de ces plateaux s'étendent deux longues terrasses basses qui sont l'objet de notre étude actuelle.

Tout d'abord, au voisinage même de Keneh, elles sont recouvertes de fragments de roches ignées, mais bientôt après la sortie de la ville, la terrasse méridionale se modifie et elle est constituée par un conglomérat superficiel de cailloux de silex reposant sur des marnes et grès fissiles. Il n'en est pas de même vers le Nord, car la terrasse qui fait face à la vallée est presque entièrement constituée par des blocs de roches ignées ; mais si l'on franchit la falaise et si l'on traverse le plateau qui s'étend dans la direction du Gebel Arras,

(1) Geolog. Magazine, n° 427. New Series Decade IV, Vol. III, n° 1, 1900, pp. 14-17.

(2) Bien que les résultats de M. Chapman aient été contestés par M. Blanckenhorn (*Z. d. D. g. G.*), qui rattache ces assises à ses couches à *Melania*, nos découvertes des calcaires d'Ouadi Keneh nous empêchent de le suivre.

on observe un rapide changement dans les assises qui sont uniquement composées de matériaux provenant des collines éocènes. Depuis le sommet du Gebel Arras, on voit un long plateau blanc qui s'étend au pied de l'escarpement d'Abou Had, et entre cette dernière chaîne et le Gebel Serrai; on peut reconnaître, en l'examinant de plus près, que ce plateau est formé par des calcaires reposant sur des marnes gypseuses jaunâtres.

En résumé et d'une manière générale :

1° Entre le Gebel Abou Had et le Gebel Serrai, à la base de ces escarpements, s'étend un plateau constitué par des conglomérats à silex, surmontant un calcaire blanc qui recouvre lui-même des marnes et grès fissiles. Cette série varie beaucoup, les calcaires, surtout vers l'Est, étant lenticulaires et diminuant rapidement d'épaisseur.

2° Cette série se termine à l'Est d'une façon très abrupte au sommet d'une crête basse qui s'étend N.-S. du Gebel Abou Had au Gebel Serrai; on peut en inférer qu'il y avait une ligne de faîte continue, joignant les deux plateaux, au moment du dépôt de cette série pliocène.

3° L'existence de cette ligne de faîte est prouvée d'autre part par le fait que le conglomérat a une plus grande puissance et que ses éléments sont plus gros vers le bord Est du dépôt de graviers, et par le fait, plus frappant encore, que les roches ignées n'entrent pas dans sa composition, tandis qu'elles sont actuellement communes dans le Ouadi Gareya qui traverse cette ligne de faîte.

4° Les conglomérats ont pour origine directe la dénudation des calcaires et marnes éocènes qui forment leur substratum; la faible résistance de ces assises a rendu l'érosion particulièrement rapide.

Si, quittant le Ouadi Keneh, nous faisons une coupe E.-W. de ces assises, en descendant du Gebel Serrai vers la vallée du Nil, nous voyons, à partir du contact avec l'Eocène, la succession suivante, de haut en bas :

1. Au contact, brèche de calcaire à silex et à *cherts* avec de minces lentilles calcaires interstratifiées.
2. Conglomérat à éléments bien arrondis.
3. Calcaire blanc pur, quelquefois faiblement siliceux.
4. Marnes et argiles.
5. A la limite de la zone cultivée, argiles sableuses conte-

nant une forte proportion de chaux et très employées comme amendement.

Autant que nous avons pu en juger, les couches ne sont pas inclinées, les assises observées à la limite de la zone cultivée sont donc les plus inférieures de la série. La succession est celle qu'on observe dans une région en voie d'affaissement où se déposent d'abord les sables et les argiles, dans l'eau peu profonde, puis les marnes et les calcaires, quand l'eau est devenue plus claire et le bassin plus profond. L'épaisseur de ces assises est inconnue puisqu'on n'a pu observer leur base, mais il ne paraît pas douteux qu'elles s'étendent en travers de la vallée du Nil sous les alluvions du fleuve.

Il y a trois motifs principaux pour considérer ces assises comme pliocènes : En premier lieu, elles n'ont pas de ressemblance avec les dépôts miocènes connus en Egypte ; en second lieu, elles sont identiques, dans toutes leurs particularités essentielles, aux couches à Foraminifères de la Vallée du Nil : enfin, elles sont plus anciennes que les graviers pleistocènes qui les recouvrent en discordance.

Ces faits et surtout l'origine marine probable des calcaires du Ouadi Keneh, nous ouvrent de vastes horizons sur les mouvements tectoniques qui ont eu lieu dans cette région, avant et après le dépôt de ces couches. Avant les travaux du « Survey » dans cette contrée, l'existence d'un fjord marin dans la Vallée du Nil était prouvée seulement par la présence, auprès du Caire, à l'altitude de 70 mètres, d'une plage perforée par des mollusques lithophages et d'une autre plage à l'entrée du Fayoum. On en pouvait conclure que la mer s'était avancée jusqu'au voisinage de Girgeh, mais cela n'impliquait pas la présence de dépôts marins dans le Ouadi Keneh et plus au Sud. Si l'on considère leur épaisseur dans cet Ouadi, il faut admettre que la sédimentation n'a pas été uniforme ; en effet, M. Beadnell a trouvé des calcaires de même âge dans la vallée du Nil, sur une étendue considérable au N. de Keneh, mais on ne les observe pas plus au Nord, dans la plaine de Keou, par exemple, et il faut arriver près du Fayoum, pour les rencontrer de nouveau ; il semble donc probable qu'il y a une ligne de faîte ou un anticlinal E.-W. (correspondant aux régions où ces calcaires n'ont pas été observés) de part et d'autre duquel, au N. et au S., les calcaires se sont déposés dans des eaux plus profondes.

Revenons maintenant au Ouadi Keneh, nous avons constaté que les calcaires sableux s'y trouvaient à plus de 300 mètres au dessus de la mer, il est par suite évident qu'il y a eu un soulèvement relatif supérieur à ce chiffre, il faut donc se demander quelle a été l'amplitude du mouvement d'affaissement dans la région ; la base de ces dépôts pliocènes n'a jamais été observée, tout tend à prouver qu'ils ont une épaisseur considérable. Puisqu'ils sont à présent à plus de 300 mètres au-dessus du niveau de la mer, il faut admettre un affaissement égal ou supérieur, car il est certain que le calcaire n'a pas été la dernière assise déposée, à moins qu'il y ait eu un brusque mouvement d'élévation, ce que rien ne justifie, tout tendant au contraire à prouver un affaissement et une élévation graduels, et l'un d'entre nous, M. Barron, pense même que l'épaulement du Gebel Arras (qui est à 452 m. au-dessus du niveau précédent) et peut-être même son sommet, étaient submergés ; ce qui expliquerait la ressemblance des fragments de calcaire qu'on rencontre à la surface avec la belle brèche rouge, qui se trouve au contact de ces assises pliocènes et du calcaire éocène.

On sait maintenant que le mouvement de fracture qui a été l'origine de la Vallée du Nil a produit aussi le Ouadi Keneh. Il est très probable que les failles qui nous occupent sont de la même période et on peut à juste titre supposer que, avant que la mer pût atteindre le Ouadi Keneh par la Vallée du Nil, un lac d'eau douce s'était formé ici, dans lequel ont été charriés et se sont déposés les sables, les calcaires et les marnes inférieurs de la série. Quand la mer s'est avancée dans la vallée, ce lac a été englouti par elle et des assises marines ont succédé aux assises lacustres.

D'après le niveau occupé aujourd'hui par ces assises, elles se seraient étendues bien au N. dans le Ouadi Keneh et à l'E. dans le Ouadi Nagateir. A cet égard, il est intéressant de trouver, dans une ancienne excavation romaine, une coupe montrant des sables stratifiés semblables à ceux qu'on a rencontrés dans les sondages de la vallée du Nil ; mais, jusqu'à présent, on ignore d'une façon précise quelle est l'extension de de ces sables, en remontant le Ouadi Keneh.

Quelques vues théoriques qu'on adopte, il est certain en fait, que ces assises résultent directement des mouvements de fracture, qui ont relevé le plateau éocène aux environs de

Keneh et, inversement, comme nous savons qu'elles sont d'âge pliocène, nous pouvons dire que l'ensemble des failles est également d'âge pliocène (fig. 1, 2). On arrive à la même conclusion pour les fractures (*rifts*) principales de la Mer Rouge.

Ainsi, si le Pleistocène est essentiellement une période de changements terminaux qui annoncent l'état de choses actuel, le Pliocène, dans cette partie de l'Egypte, nous montre un tableau très différent dans ses premières périodes de ceux qui l'ont précédé ou suivi, car il est essentiellement caractérisé, par la formation, non seulement de vallées de fracture de second ordre, mais surtout de grandes fentes (rifts) qui sont des traits caractéristiques essentiels de la région du N.-E. de l'Afrique, telles que la Mer Rouge (avec l'invasion des faunes des mers plus méridionales), le golfe de Suez, le grand escarpement des Collines de la Mer Rouge avec ses chaînes parallèles, la direction principale de la vallée du Nil et du Ouadi Keneh, ces derniers formant en partie des bras de mer qui s'étendaient loin dans les terres.

Miocène

Dans son rapport sur la Géologie et le Pétrole de Ras Gimsah et du Gebel Zeit, M. Mitchell (1) discute l'existence de couches du Miocène supérieur dans ces régions, en se basant sur les déterminations faites par le professeur Mayer-Eymar de fossiles recueillis par lui, et il établit la large extension des dépôts de cet âge entre les Collines de la Mer Rouge et le golfe de Suez. Nous ne pouvons guère ajouter que des détails aux observations de ces auteurs. En 1899, M. R.-B. Newton a rapporté au Tortonien les huîtres recueillies par nous : *Ostrea Girgensis*, *O. crassissima*, *O. (Alectryonia) Virleti*, ainsi que *Chlamys scabrella* ; Mayer-Eymar avait aussi, d'ailleurs, reconnu la plupart de ces espèces.

Ces assises n'en sont pas moins très intéressantes pour l'histoire de la terre, car bien qu'on ne connaisse leurs affleurements que dans les vastes plaines situées entre les Collines de la Mer Rouge et le golfe de Suez, où elles ont été préservées sans doute parce qu'elles occupent le centre d'un bassin synclinal, elles demeurent là comme un témoin de l'ancienne extension d'une Méditerranée qui s'étendait vers le

(1) *Report on the Geology and Petroleum of Ras Gemsah.* — 1887, p. 26.

Sud presque jusqu'au 27e degré de latitude N.; en même temps, l'absence presque complète de représentants de la faune érythréenne, parmi les fossiles de ces assises, nous montre que la grande période de fractures n'avait pas encore commencé (1).

Eocène

Nous avons vu déjà que les assises éocènes forment un plateau continu au nord de Keneh, entre le Nil et le Ouadi Keneh, tandis qu'au Sud et à l'Est de cette ville elles constituent des lambeaux isolés généralement limités par des failles.

Une étude plus approfondie montre qu'on peut les diviser en deux séries principales : *a*) un groupe épais de calcaires auxquels on peut donner le nom de *calcaires du Serraï* parce que leur succession est bien visible dans ce massif, et *b*) un groupe épais d'argiles schisteuses, marnes et calcaires marneux que nous avons nommé *argiles schisteuses d'Esneh* (*Esna shales).*

Les caractères lithologiques des *Calcaires du Serraï* sont constants dans toute la région éocène qui environne Keneh. Leur succession est la suivante :

1. Au sommet du plateau, un calcaire contenant généralement une petite Nummulite.

2. Calcaire nodulaire qui forme une falaise distincte, abrupte autour de l'escarpement; sa puissance au G. Serraï est environ de 3 mètres.

3. Calcaires avec bancs de silex épais de plus de 200 m. Ce sont ces calcaires qui forment les beaux précipices qui rendent si difficile l'ascension de l'extrémité méridionale du Gebel Abou Had.

4° A la base, calcaire crayeux, rose quand il est exposé à l'air, équivalent exact de la couche dans laquelle sont creusées les « Tombes des Rois » à Thèbes.

Les *argiles schisteuses d'Esneh* sont surtout développées vers l'extrémité Sud du G. Abou Had. Ce groupe est formé, à la base, de calcaires jaunes, auxquels succèdent les argiles schisteuses vertes, divisées elles-mêmes en deux par un calcaire jaune supérieur qui recouvre le calcaire inférieur et les argiles.

(1) *Geol. Magazine*, Mai 1899, p. 204. Depuis notre communication, M. Blanckenhorn a rapporté ces couches au Miocène inférieur, et exprimé des opinions sur lesquelles nous reviendrons dans notre « Survey Report ».

L'épaisseur totale de l'Eocène aux environs de Keneh est de 347 m., se décomposant comme il suit :

Calcaires du Serraï	Calcaire nummulitique. Calcaire nodulaire. Calcaire avec bancs de silex. Calcaire rose.	225 mètres.
Argiles schisteuses d'Esneh	Schistes verts. Calcaires jaunes et Marnes à *Pecten*.	122 mètres.

La détermination de la position stratigraphique de ces assises paraît n'offrir aucune difficulté, puisque tous les fossiles qui y ont été trouvés et tous ceux qui ont été recueillis au même niveau dans le voisinage sont des espèces du *Libysche Stufe* de Zittel, c'est-à-dire du *Suessonien*. Leur attribution première à l'Éocène, est due à Delanoue (1). On a trouvé, en assez grande abondance, de petits nautiles à la partie supérieure des argiles schisteuses vertes, mais les assises les plus caractéristiques de la série inférieure sont les « *Marnes à Pecten* » qui forment la base des dépôts éocènes, à la fois sur le versant E. et sur le versant W. des collines de la Mer Rouge.

Autant que nous pouvons en être certains, il semble que l'existence de dépôts éocènes sur le versant Est des Collines de la Mer Rouge, ait passé généralement inaperçue jusqu'à notre expédition à Aradia, qui a eu pour résultat la découverte des assises crétacées du Ouadi Hammama et des *Esna shales* qui les recouvrent en discordance, et qui nous a montré l'extension actuelle de cet Eocène, à peu près complètement dépourvu de fossiles. Il est important d'ailleurs de reconnaître que le Dr Schweinfurth (2) mentionne la présence de roches de l'Eocène inférieur au dessus des grès de Nubie dans le Ouadi Gasus au N. de Kosseir.

Régions éocènes faillées au Sud de la latitude 27° N. — Tandis qu'à l'W. des Collines de la Mer Rouge, les affleurements éocènes sont plus ou moins continus, ils constituent à l'Est de cette chaîne une série de lambeaux isolés, très éloignés les uns des autres, préservés par suite de grandes failles,

(1) *Delanoue :* Comptes-Rendus Ac. Sc., 1868, LXVII, p. 701.

(2) *Alte Baureste und hieroglyphische Inschriften im Wadi Gasus.* Abhand. Kön. preuss. Akad. Wissensch. zu Berlin, 1885.

dont les strates sont généralement fortement inclinées en sorte qu'ils n'ont plus l'aspect habituel de plateaux.

Le plus important de ces affleurements est le massif du Gebel Duwi, près Kosseir. Vers le Sud, il forme une falaise blanche escarpée, visible du centre des Collines de la Mer Rouge tandis que, vers le Nord, il s'abaisse en une pente rapide de 15 à 20° ; cette pente est d'ailleurs brisée par une crête secondaire qui résulte de failles.

Toute la chaîne est, en réalité, le résultat de plissements complexes et de ruptures intenses (1), les couches à silex plongeant quelquefois de 40° et reposant successivement sur le grès de Nubie, les roches métamorphiques, le granite, comme dans le Gebel Hamrawein. Nous avons dit que les fossiles ne sont pas communs, pourtant au Gebel Nakheil, colline située au N. de Duwi, qui est en réalité un synclinal crétacé et éocène, le sommet est constitué par un calcaire nummulitique, qui surmonte une série d'assises rappelant absolument la succession observée près de Keneh. Dans les points où le contact est visible, ces assises reposent en discordance sur les couches crétacées qu'elles recouvrent.

D'autres lambeaux éocènes ont été observés au Ouadi Hamrawein, dans la région Nord du Ouadi Sageh et au point de rencontre du Ouadi Sefageh et du Ouadi Ouasif, au N.-W. du Ouadi Om Tagher, mais ils ne diffèrent de ceux que nous venons de décrire que par des détails et, comme eux, ils sont d'âge londinien (Suessonien).

Éocène dans la chaîne calcaire de Mellaha, près du Gebel Zeit

Au Nord de la latitude de 27° N., les assises éocènes réapparaissent en masse, mais, fait assez curieux, elles ont été jusqu'ici presque entièrement ignorées, probablement à cause de l'absence de fossiles. C'est ainsi que M. Zittel, dans sa carte dressée à la suite de l'expédition de Schweinfurth, rapporte toute la série au Crétacé à *Gryphœa vesicularis* et *Ostrea larva*, parce que ces assises se rencontrent à la

(1) M. Fraas a signalé en séance du Congrès, qu'il avait également reconnu ces failles. (Z. d. d. g. G. 52. 1-50. 1900).

base (1). Mitchell déclare nettement « que dans les deux plaines qu'il a explorées, il ne semble pas qu'il y ait eu un dépôt quelconque d'âge éocène, les assises du Miocène supérieur étant superposées directement au Crétacé ». Aussi avons-nous été surpris de lire dans un mémoire récent, publié par le Dr Blanckenhorn (2) que « sous le calcaire du Ouadi Dhib à *Gryphæa vesicularis*, *Protocardia biseriata* et *Plicatula* et sous les « Tafle Marls » éocènes viennent, suivant Mitchell (3), des grès, des calcaires siliceux, des argiles et des schistes ».

Tous les détails contenus dans cette citation sont inexacts, puisque Mitchell ne connaissait aucun des fossiles indiqués et ne les a jamais mentionnés ; quant aux « Tafle Marls » on en chercherait en vain l'indication dans son mémoire par la simple raison que le Dr Blanckenhorn doit avoir pris le nom de « Tafla Marls » dans nos notes de courses, ce nom étant celui que nous avions donné en premier lieu à ce que nous appelons maintenant « Esna shales and marls » (argiles schisteuses et marnes d'Esneh), parce que le terme précédent était trop général. Comme fait certain, la chaîne calcaire (appelée par nous, chaîne calcaire de Mellaha), qui court parallèlement à la chaîne de roches ignées du Gebel Esch, etc., pendant un grand nombre de kilomètres, est principalement constituée par des assises éocènes telles que nous venons de les décrire. Le sommet et la plus grande partie de la ligne de faîte sont formés de calcaires éocènes à silex, qui surmontent la série d'Esneh, montrant à sa base les marnes à *Pecten*, contenant *Pecten Mayer-Eymari*, Newton, et sous cet ensemble de couches éocènes, au pied des collines, on trouve une riche faune crétacée.

Résumé. — Le fait le plus important, dans ce qui précède, est l'uniformité des dépôts éocènes, dans toute la région que nous avons examinée, de sorte que la mer a dû s'étendre sur toute la surface du Désert arabique, au Nord de la latitude

(1) Schweinfurth d'ailleurs prévoyait l'existence de cet Eocène quand il disait dans son important mémoire *Terra incognita dell Egitto* (L'ESPLORATORE anno II fasciculi IV V, VI, p. 46),qui est un brillant résumé de ses recherches étendues : « Quest'argine, che consiste di strati inferiori della formazione nummulitica, lascia videre, al suo piede, la creta bianca colla *Gryphœa vesicularis* ».

(2) Zeitschr-Deutsch. Geol. Gesellsch. Jhrg. 1900. - Note p. 41.

(3) Ras Gemsah and Gebel Zeit, Report on their Geology and Petroleum Cairo, 1887, p. 24.

26° N. Les sédiments éocènes ont été ensuite entièrement enlevés par la dénudation, sauf dans les points où ils avaient été abaissés par failles. Ces assises peuvent être, au point de vue lithologique, divisées en deux groupes, bien qu'au point de vue paléontologique ces deux groupes soient entièrement d'âge Suessonien ou Libyen. Ils diffèrent considérablement l'un de l'autre : le supérieur (faciès du Serraï) est surtout composé de calcaires à nummulites, nodulaires ou contenant en abondance des bandes de silex, tandis que l'inférieur (marnes et argiles schisteuses d'Esneh) est, comme son nom l'indique, composé d'argiles schisteuses vertes, de marnes, de calcaires marneux jaunes, contenant en abondance, à la base, *Pecten Mayer-Eymari*. Comme nous allons le voir avec plus de détails dans le chapitre suivant, il y a le plus souvent discordance de stratification entre l'Eocène et le Crétacé.

Calcaires crétacés

On connaissait depuis longtemps l'existence de couches du Crétacé dans le Désert arabique, mais on n'avait que peu de détails sur ces assises : le travail le plus complet sur la question était celui de M. Zittel, dans lequel on trouvera, d'ailleurs, un résumé des publications antérieures (1). Les faits signalés les plus importants étaient : l'existence d'épaisses séries du Cénomanien et du Sénonien indiquées d'après les observations et les collections du Dr Schweinfurth, près du couvent de Saint-Antoine, la découverte faite par le même explorateur de couches à *Gryphaea vesicularis* dans la chaîne calcaire à l'ouest du Gebel Esch et la présence près de Kosseir, d'assises crétacées reconnues d'après des fossiles rapportés par Klunzinger et déterminés par M. Zittel. Dans la vallée du Nil, des marnes, des calcaires et des argiles ont été trouvés par Figari Bey et Schweinfurth, au dessus des grès de Nubie ; l'examen des huîtres d'espèces variées et abondantes qu'ils contiennent portaient M. Zittel à les considérer comme étroitement liées au Campanien et au Dordonien d'Algérie.

Tel était l'état de nos connaissances quand, en 1897, l'un de nous commença l'étude géologique de la région comprise entre Keneh et Esneh et montra que certaines couches contenant des restes de poissons, que Figari Bey avait mentionnées,

(1) *Beit. Zur Geol. und Paleont. des libyschen Wüste* pp. LXXVI-LXXVII.

étaient en réalité des couches phosphatées, ayant probablement une valeur commerciale. En même temps, il recueillait des fossiles parmi lesquels M. Bullen Newton décrivait une nouvelle espèce, *Trigonarca multidentata* et d'autres formes crétacées. A l'automne de la même année, la découverte, au dessus du bone-bed, de couches à *Ptychoceras*, à l'Est de Keneh, nous permettait d'établir la succession stratigraphique sur une base satisfaisante et nous donnait le moyen d'interpréter, non seulement les assises crétacées à l'Est de Keneh, mais aussi celles qui se trouvent près de Kosseir et sur le versant Est des Collines de la Mer Rouge.

Les collections recueillies par nous ont été envoyées au Caire, où elles ont été étudiés par le Dr Blanckenhorn, alors paléontologiste du « Survey », qui a précisément publié son opinion dans le mémoire précédemment cité. Sa principale conclusion est que la plupart des couches crétacées de la région sont d'âge Campanien. Nous devons toutefois relever ici l'usage qui a été fait ainsi de matériaux choisis dans nos « reports » non encore publiés. M. Blanckenhorn aurait d'ailleurs évité quelques erreurs, s'il nous avait soumis des épreuves avant la publication ; cela était d'autant plus nécessaire qu'il n'a pas visité lui-même la région dont il s'occupe dans ce travail. Ce n'est donc pas sans quelque autorité que nous appelons l'attention sur quelques-unes des erreurs ainsi mises en circulation et que nous cherchons à les corriger. Dès le début, (1) l'auteur déclare que le grès de Nubie est directement recouvert par le Sénonien fossilifère dans les localités suivantes : « à l'W. du Gebel Zeit, près de Bir Mellaha, *dans la portion centrale et inférieur edu Ouadi Keneh*, à l'W. de Kosseir dans le Ouadi Beda, au *Ouadi Hamamat* et près d'Abou Qeh et d'El Gayitha. » Pour ce qui concerne la portion centrale et inférieure du Ouadi Keneh, on peut immédiatement établir que nulle part il n'y a des couches sénoniennes, recouvrant le grès de Nubie par la simple raison que (à coup sûr dans la portion inférieure) ces assises n'affleurent pas du tout à la surface ; les assises éocènes et le Pliocène ou les graviers de roches ignées s'y montrent seuls. De même, le Ouadi Hamamat ne contient pas trace de couches sénoniennes. Il est clair que

(1) Loc. cit. p. 29.

l'auteur a confondu la localité ignorée près de laquelle nous avons tout d'abord découvert les couches à *Ptychoceras* avec le Ouadi Hamamat, vallée bien connue où passe la route de Keneh à Kosseir. — Les pages suivantes ont trait à des questions qui sont en dehors de notre région d'études, mais, à la page 41, M. Blanckenhorn revient sur cette région et il cite comme des gisements distincts Bir El Beda et Bir El Inglisi qui sont deux noms différents d'une même localité. — A la même page, il semblerait que les couches à phosphate de chaux se trouvent « suivant les recherches de Barron et Hume *seulement* à l'ouest de la chaîne côtière arabique, sur le plateau de Ouadi Hamamat et entre Om Tagher et le Ouadi Sefageh. » Cette façon de présenter notre opinion est totalement inexacte, puisque nos remarques subséquentes vont montrer que les couches phosphatées se trouvent partout où les dépôts crétacés sont des dépôts d'eau peu profonde ; en réalité, comme fait positif, ils existent à la fois à l'E. et à l'W. de la chaîne Arabique. En outre, ces dépôts n'existent pas sur le plateau du Ouadi Hamamat mais dans le Ouadi Hammama, l'erreur que nous avons signalée plus haut, se renouvelant ici. — De même encore, p. 42, tandis qu'il mentionne les découvertes de Fraas à Hegaza, près de Qus, Blanckenhorn a complètement ignoré que la nouvelle espèce, *Trigonarca multidentata*, décrite par M. Newton, provenait de collection recueillie pour le « Survey » dans ce voisinage par M. Barron.

Nous allons indiquer maintenant les résultats les plus importants de nos recherches. A l'Est de Keneh existe une ligne de faîte joignant le G. Abou Had au G. Serraï ; vers l'E., cette chaîne s'abaisse rapidement vers la vaste plaine de Markh de Hammama, et formée de ce côté par des calcaires d'aspects variés, découpés de ravins étroits et escarpés.

A la base de cet escarpement, on observe un plateau bas de 30 à 50 mètres de hauteur au-dessus de la plaine. La succession des assises est :

1. Au sommet du plateau, un calcaire cristallin, dur, bleuâtre, dont la surface arasée montre de nombreux spécimens de céphalopodes crétacés (*Ptychoceras*, *Baculites*, *Anisoceras*) (1) de petits gastropodes (comme *Actæon et Natica*) et des pélécypodes (*Protocardia*, *Arctica*) passant inférieurement à un calcaire moins fossilifère. Epaisseur totale $0^{m}45$.

(1) Quelques Baculites dépassent 15 centimètres de longueur.

2. Sous ce calcaire est un autre calcaire plus clair, alternant avec des lits de *Chert*, qui contient, dans ses couches supérieures, de beaux moules de *Ptychoceras*. Epaisseur 1 à 2 mètres.

3. Un bone bed ou plus exactement un *coprolite bed*, qui, sur la cassure, montre un grand nombre de fragments blancs, arrondis, fragments d'os de poissons, dents, etc., L'épaisseur totale de cette couche est d'environ 1 mètre, elle est séparée en deux par un banc de calcaire siliceux de 30 centimètres.

4. A la base un calcaire à Ostracées épais, de 1 à 2 mètres, recouvrant une grande épaisseur d'argiles schisteuses, vertes ou charbonneuses qui, par places, atteint 30 mètres.

Nous avons délimité ces assises pendant plus de 20 kilomètres vers le Nord, elles forment une falaise abrupte de 45 mètres de hauteur, tournée vers le Sud, tandis qu'au Nord leur inclinaison, qui est en ce point d'environ 4°, les fait passer sous la plaine de Nagateir.



Fig. 3. — Coupe schématique montrant la discordance du Crétacé et de l'Éocène

Légende :
1. Calcaire nummulitique.
2. Argiles schisteuses d'Esneh.
3. Calcaires crétacés.
4. Schistes de Nubie.
U. Ligne de discordance.

Discordance des assises crétacées et éocènes. — En examinant ces assises sur le plateau, au-dessus du Ouadi Hammama, nous avons tout d'abord rencontré un mince conglomérat formé de cailloux roulés du calcaire à *Ptychoceras*, qui nous a fait pressentir l'existence d'une discordance entre les deux formations. Cette discordance est nette dans la petite vallée qui va du Ouadi Hammama à Om Sellimat. On y voit, en effet, les calcaires crétacés plonger vers l'W. d'environ 8°, tandis que les assises éocènes plongent d'environ 3° dans le même sens, la ligne de contact étant marquée par un sillon peu profond (fig. 3).

Ainsi la coupe de Hammama nous montre, en résumé, que :

1° Il y a une discordance nette entre les calcaires crétacés et les calcaires éocènes ou les couches d'Esneh.

2° Les calcaires à *Ptychoceras* ou calcaires à céphalopodes forment le sommet d'un plateau qui s'étend loin au N.-W.

3° Le bone bed, situé au-dessous de ce calcaire, est phosphaté (une analyse donne 50 °/₀ d'acide phosphorique).

4° La couche à Ostracées est ici au-dessous et non au dessus du bone bed comme dans la coupe de Figari-Bey.

Crétacé de l'Est, aux environs de Kosseir (1). — A l'Est des Collines de la Mer Rouge, on voit le même escarpement crétacé limitant un plateau secondaire au pied de la grande falaise éocène du Gebel Duwi, mais les assises qui le composent diffèrent un peu de celles que nous venons d'étudier dans la région de Keneh. Les assises supérieures ne contiennent plus de *Ptychoceras* mais de grands nautiles associés à *Libycoceras Ismaeli*, elles passent vers le bas à des calcaires contenant un bivalve particulier à test épais, *Trigonarca multidentata*, répandu çà et là à la surface du plateau avec des moules d'espèces plus petites et particulièrement *Protocardia biseriata*, et *Arctica Barroisi*. Dans des assises un peu plus inférieures, on trouve, en abondance, *Ostrea Villei*, magnifiquement étalée en éventail et fortement costulée. Au-dessous de ces couches à *O. Villei*, se trouve le bone-bed. La discordance est ici encore bien marquée, les couches crétacées plongeant de 30° vers le N. N. E. sous l'Eocène qui plonge de 8° dans la même direction.

On trouve, dans la même région, de nombreux lambeaux crétacés résultant d'un ensemble de failles complexes. On observe, en outre, au confluent du Ouadi Sefageh et du Ouadi Ouasif, un remarquable calcaire rempli de Baculites.

Crétacé de l'Est, près du Gebel Esch et de Bir Mellaha.— Le Dr Schweinfurth a signalé, dans les Collines les plus basses parallèles aux Collines de la Mer Rouge, la présence d'une roche blanche crayeuse à *Gryphæa vesicularis et Ostrea serrata*. Nous n'avons guère que des détails à ajouter pour ce qui concerne ces assises. Ainsi, près de Bir Mellaha, on peut voir des assises à silex (qu'il ne faut pas confondre avec l'escarpement éocène) renfermant en abondance des Gastropodes, que nous avons provisoirement, dans nos notes de campagne, rapportés aux genres *Natica*, *Nerinea* et *Scalaria*, ainsi que *Ostrea Lyonsi*, *Protocardia sp.*, *Arctica sp.*, et une ammonite, *Schlœnbachia aff.*

(1) La Carte de cette région a été dressée par notre collègue M. Green.

varians (suivant Blanckenhorn). Ces calcaires sont surmontés par les marnes à *Pecten* de la série d'Esneh ; la discordance n'a pas été observée nettement ici. Plus au Nord, le même calcaire crétacé contient de nombreux spécimens de *Gryphæa vesicularis* et *Plicatula spinosa*.

Bien que ces assises aient été étudiées de moins près que celles des environs de Keneh et de Kosseir, cela suffit pour bien montrer qu'au point de vue lithologique elles sont d'un type absolument semblable. On peut, dans les trois régions, noter l'importance et l'abondance des bone-beds, on y peut signaler l'existence de bancs de silex et le grand développement des couches à Ostracées ; d'autre part, les *Ptychoceras*, *Anisoceras* et *Heteroceras* ne sont abondants que dans les calcaires de Hammama ; à Duwi, au contraire, on peut trouver par milliers *Ostrea Villei* et *Trigonarca multidentata* : les grands nautiles sont communs, mais on n'y a pas trouvé un seul *Ptychoceras* ou autre forme analogue ; enfin, à Mellaha, on rencontre presque partout *Gryphæa vesicularis* et *Plicatula spinosa*, mais les genres précédents, s'ils ne manquent pas totalement, sont du moins très rares. Le contraste est encore plus frappant si on compare ces assises crétacées avec celles décrites par le professeur Zittel au monastère de Saint-Paul, un peu plus au Nord, d'après les coupes et la correspondance du docteur Schweinfurth. Là les calcaires, au lieu d'avoir, comme dans nos coupes, 50 mètres au plus d'épaisseur, atteignent au moins 380 mètres. On chercherait en vain dans la liste des fossiles qui proviennent de ces calcaires, la plupart des espèces qui sont caractéristiques au Sud, tandis que la présence de *Hemiaster cubicus*, *Pseudodiadema variolare* et *Heterodiadema libycum* montre qu'on n'est pas là en présence d'une faune sénonienne d'eau peu profonde, mais qu'il s'agit d'un dépôt de mer profonde qui a commencé dès le Cénomanien. En d'autres termes, les dépôts crétacés de Saint-Paul, comme ceux du Sinaï oriental et occidental que nous décrirons plus loin, appartiennent à la grande série de calcaires crétacés qui doivent être rangés sous la dénomination générale de « faciès africano-syrien » créée par Zittel. Les couches variables décrites ci-dessus trouvent leurs analogues les plus proches dans le Sud de l'Algérie : beaucoup des espèces principales sont identiques.

Le mémoire du docteur Blanckenhorn est la première ten-

tative faite pour subdiviser ce Crétacé, par la considération des fossiles. Il résulte de son étude que la plupart des calcaires que nous venons de décrire doivent être rapportés au Sénonien ou Campanien, à la zone à *Ostrea Villei.* Dans ses listes, il indique, en outre, la présence du Danien à Abou Zéran, où l'un de nous a trouvé *Libycoceras Ismaeli* (1). Malheureusement, on ne peut maintenir cette détermination d'étage, car l'ammonite en question est intimement associée avec de grands nautiles, qu'on rencontre au sommet du plateau, au-dessus de Bir El Beda, immédiatement sur une assise à *Ostrea Villei*; de sorte qu'elle est au demeurant associée avec les espèces typiques du Campanien.

Résumé. — En résumé, les calcaires crétacés que nous venons de décrire ont été déposés dans une mer moins profonde que ceux qui se trouvent au Nord (monastère de Saint-Paul) et d'après les déterminations actuelles ils sont probablement entièrement d'âge campanien. Ils sont caractérisés par l'abondance de leurs huîtres, leur bone-bed remarquable et leur faible épaisseur.

Partout où l'on peut les observer dans de bonnes conditions, on constate qu'il y a discordance entre ces assises et les schistes éocènes qui les surmontent.

La diversité des assises crétacées dans toute cette région contraste, d'une façon nette, avec l'uniformité des assises éocènes.

Dépôts gypseux au voisinage de la Mer Rouge. — L'abondance du gypse, souvent en étroites relations avec les dépôts de plages, est un fait frappant, près du bord de la Mer Rouge. On l'a observé tout d'abord près de Kosseir, où il affleure, émergeant des dépôts de plages qui forment ici un escarpement abrupt s'élevant à 152 mètres au-dessus de la mer. La ligne de démarcation entre le gypse et ces dépôts est partout très nette.

Le gypse lui-même forme une série de collines à la cime arrondie, de couleur chamois, s'étendant loin vers le Nord, dont la surface est couverte d'efflorescences coralloïdes qui rendent la marche très pénible. Il peut être dangereux de

(1) L'échantillon type de cette Ammonite a été trouvé par M. Green, B. A., chargé du travail topographique dans la partie méridionale de la contrée que nous étudions dans ce mémoire. M. Dillon accomplissait le même travail dans les régions septentrionale et orientale.

grimper dans ces collines car les ravins qui, de là s'éloignent, vers des vallées plus larges, se terminent par des précipices abrupts et les escarpements qu'il faut escalader, sont formés de gypse, en aiguilles, qui, à cause de sa fragilité, est un perfide appui.

Si on étudie de plus près les rapports des dépôts de plages et des roches gypseuses, la première idée qui se présente à l'esprit est que le gypse a été d'abord recouvert par ces premiers dépôts, mais qu'ensuite, il a résisté mieux que le calcaire à la dénudation et que c'est ainsi qu'il s'élève lentement au-dessus de lui. Cette manière de voir est d'ailleurs appuyée par le fait que l'altitude des collines de gypse, dans toute la région, varie à peine d'un mètre, évoquant ainsi l'idée d'une « plaine de dénudation marine ».

C'est peut-être dans le Gebel Zeit que ces assises ont leur plus grand développement. Les roches ignées de couleur foncée avec leurs cimes aiguës s'élevant abruptement parmi les pentes d'un blanc mat de ces assises gypseuses forment un tableau aux contrastes saisissants. Là, la succession stratigraphique ne laisse aucun doute sur l'origine des assises gypseuses, ces assises reposent en effet directement sur les grès de Nubie et contiennent, à leur partie supérieure, des bancs de schistes verdâtres; le tout est surmonté par le calcaire rose transformé en gypse. En fait, le gypse résulte donc d'une modification chimique des calcaires du Crétacé et de la série d'Esneh, modification qui a lieu seulement dans la région occupée par les plages soulevées. Nous développerons davantage ce sujet dans notre mémoire sur le Sinaï occidental, où l'un de nous a pu éclaircir particulièrement la question.

Grès de Nubie

Le grès d'un brun rouge foncé, si largement développé en Nubie, occupe une surface considérable dans la région qui nous occupe, où il a été soigneusement étudié par de Rozière (1). Par ses caractères lithologiques, c'est même un des facteurs importants de la topographie de cette région.

(1) *De Rozière* : Description de l'Egypte, Hist. nat., Vol. 2. 1813. et Vol. XX-XXI. 1824-26.

Lartet, L. : Sur une formation particulière du grès rouge en Afrique et en Asie, B. S. G. F. 1868.

En effet, les argiles schisteuses vertes et charbonneuses et les marnes, qui fréquemment se trouvent au-dessous des calcaires crétacés, résistent moins bien aux agents atmosphériques et, de leur décomposition plus rapide, résulte la production de plaines ou de longues vallées, telles que les vastes étendues qui bordent à l'est le plateau éocène et ses lambeaux isolés (Abou Had) et constituent les plaines de Nagateir, Markh, Hammama, etc., nettement délimitées par la dénudation plus active de ces assises tendres. Dans la chaîne d'Esch, la longue vallée où est situé Bir Mellaha a la même origine, elle est bordée à l'W. par le calcaire et à l'E. par une chaîne de roches ignées.

Les assises inférieures de la série situées au-dessous de ces argiles schisteuses et marnes, sont plus compactes et à l'Est de Keneh, forment des plateaux de plus de 90 mètres de hauteur dans lesquels sont creusées des vallées profondes, dont les parois verticales abruptes présentent souvent des colorations variées d'une grande beauté. Ces assises sont constituées surtout par des grès et dalles psammitiques, montrant des ripple-marks, des fentes de retrait au soleil, des marques de gouttes de pluie, des traces de vers. C'est seulement dans les parties tendres, près du sommet, qu'on a trouvé des fossiles ; à l'embouchure du Ouadi Gedami, il y avait quelques moules en creux de vertèbres de *Mosasaurus* et, sur les plateaux bas de la plaine de Hammama, on rencontre, à la surface, des échantillons de bois bien conservés, montrant encore distinctement les faisceaux vasculaires et le tissu du bois. Le grès de la base repose, en général, par l'intermédiaire d'une roche arénacée compacte contenant des lits de cailloux de quarz (atteignant parfois 2 cm. de diamètre) sur la surface arasée et aplanie des roches ignées très variées : granite, diabase, dolérite, etc. (fig. 4.). Les dykes intrusifs qui sont nombreux dans la région, sont aussi nettement tranchés, au contact des grès de Nubie.

Dans la région orientale du désert, près de Kosseir, le grès de Nubie est encore largement développé. Il occupe la même position stratigraphique entre le Crétacé et la série métamorphique, recouvert, en concordance, par les argiles schisteuses vertes auxquelles il passe insensiblement au pied des escarpements crétacés, et recouvrant, d'une façon nette, les roches métamorphiques au sud du massif de Duwi. Il joue encore un grand rôle dans la région du Gebel Zeit, sur la bordure

des Collines de la Mer Rouge et dans les chaînes parallèles, mais ces détails seront exposés dans une autre publication.

Fig. 4. — Coupe de la mer au Gebel om Dirra et au Gebel Mellaha.

Légende : 1. Calcaire et sable pliocènes. — 2. Calcaire éocène et couches d'Esneh. — 3. Calcaire crétacé. — 4. Grès et schistes de Nubie. — 5. Dolérite en intrusion dans le granite. — 6. Granite rouge. — F. Faille.

Il nous reste à résoudre deux questions générales importantes : 1° Quel est l'âge de ces grès ? et 2° Les roches ignées sous-jacentes sont-elles intrusives dans les grès ou bien ceux-ci les recouvrent-ils en discordance ? Il est facile de résoudre la première question, car, d'une part, au Sud de la latitude 28° N., le grès de Nubie ne contient aucune trace de la faune carbonifère, et d'autre part, comme il est surmonté de calcaires crétacés, on ne peut, ainsi que l'avait suggéré M. Fraas, le regarder comme d'âge tertiaire (1). En découvrant les calcaires à *Ptychoceras*, nous avons compris que, quelqu'âge qu'on leur assignât, cette découverte fixerait l'âge des grès de Nubie dans une région étendue (tout au moins l'âge de leurs bancs supérieurs). Le docteur Blanckenhorn a, depuis, assimilé au Campanien les calcaires à *Ptychoceras*, il n'est donc pas surprenant, que, dans son dernier mémoire, il ait rapporté au Santonien ou Sénonien inférieur, les huîtres recueillies par MM. Barron et Fraas à El Gayitha (*Ostrea Boucheroni* et *O. Bourguignati*). Cette conclusion est bien d'accord avec les observations stratigraphiques.

Il n'y a, à notre avis, qu'une réponse possible à la seconde question : Le grès de Nubie a été déposé sur la surface arasée d'un ancien sol formé de roches ignées, aussi bien ici que dans le Sinaï. On peut observer, dans de nombreuses coupes, des dykes qui traversent le granite ou les roches métamorphiques et qui sont tranchés nettement au contact des

(1) Les récentes observations de M. E. Fraas, fils, sont ici d'accord avec les nôtres.

grès qui surmontent ces roches. Cela n'exclut pas l'existence d'intrusions, mais ces dernières sont très rares, nous nous en occuperons dans le chapitre suivant.

DEUXIÈME PARTIE

Roches ignées et métamorphiques

Ces roches forment la chaîne, connue sous le nom de Collines de la Mer Rouge (Red Sea Hills), qui s'étend parallèlement à la mer Rouge et au Golfe de Suez. Le parallèle de latitude 27° N. coïncide avec une limite géologique importante, car au N. de cette ligne les granites jouent un rôle considérable dans la constitution de la chaîne montagneuse, tandis qu'au S., en approchant de la route Keneh-Kosseir, ce sont les roches métamorphiques qui prédominent largement. Le granite forme des sommets isolés, saillants, qui s'élèvent, abrupts, au milieu des collines basses de diabases schisteuses ou de schistes.

Dans la région S. de la carte, les gneiss et les schistes constituent la chaîne de Meeteg dont les pics hérissés dominent la portion supérieure du Ouadi Sodmein.

Roches métamorphiques. — Nous ne ferons que résumer ici les faits nouveaux les plus importants.

Gneiss, etc., des environs de Kosseir. — La route de Keneh à Kosseir par le Nord, après avoir traversé une région de granite et de dolérite, entre tout à coup dans une région constituée par une roche grise, légèrement schisteuse, qui se divise par le choc en longs éclats, traversée de nombreux filons de quarz, de calcite et de carbonate de fer, qui ont été l'objet de travaux d'exploitation étendus. Ces schistes, qui ont *un aspect lustré et satiné spécial*, forment des lignes de faîte basses, sur le versant occidental des deux hautes chaînes de El Rebschi et de Meeteg, leur plongement est rapide vers le S.-W.. A la base du premier de ces massifs montagneux, on voit apparaître, en dessous de ces schistes, des *phyllades verts,* contenant de nombreux dykes de dolérite et des filons de quarz également fréquents.

Le massif principal du Gebel Meeteg est lui-même formé par une série encore plus ancienne de schistes micacés et quarzeux dont les plus récents sont de couleur jaunâtre et se divisent sans peine, sous le choc, en blocs plus ou moins cubiques. De *petits filons de granite pénètrent dans ces schistes :* près de la base de la montagne, en quelques endroits ils sont pincés en forme de lentilles entre les schistes.

Le noyau de la chaîne est formé par un *gneiss massif rouge avec des bandes grises serrées*. qui, dans une belle coupe bien visible dans la portion supérieure du Ouadi Sodmein, est recouvert successivement par un gabbro, des micaschistes, une dolérite massive sombre, des schistes à amphibole, des schistes ardoisiers rougeâtres bigarrés de blanc. Un peu au Nord de ce point, la vallée entre dans un labyrinthe de collines de couleur grise et verte, formées de schistes micacés, chloriteux, amphiboliques, surmontés par des dolérites et des diabases.

Diabases schisteuses et dolérites. — La coupe du Ouadi Sodmein a l'avantage de montrer l'âge relatif des gneiss, des diabases schisteuses, des cinérites et autres produits volcaniques, qui s'étendent dans la portion méridionale des collines de la Mer Rouge, sur environ 2500 kilomètres carrés, formant les éléments principaux de la région située au N.-W. de Kosseir, sauf là où apparaissent par failles des dépôts sédimentaires. Les diabases schisteuses et les produits volcaniques cendreux cohérents se montrent surtout dans cette région; mais plus loin à l'W., comme au Ouadi Atolla, elles sont remplacées par des dolérites massives qui, en beaucoup d'autres localités, sont étroitement associées à des produits volcaniques de divers types. Cette série volcanique n'est nullement limitée à la région que nous venons de signaler, on la retrouve dans toute la région de la Mer Rouge aux endroits les plus inattendus. C'est ainsi que, dans la chaîne centrale, des dolerites et autres roches basiques couronnent quelques-unes des plus hautes montagnes granitiques, elles subsistent là comme un mince revêtement qui, ailleurs, a été presque entièrement enlevé par la dénudation.

D'autre part, la base de la même chaîne est entourée par une bordure irrégulière de roches du même type, dont la présence est due probablement pour une large part à des mouvements de faille.

Tandis qu'au Sud de la latitude 27° N, ces roches constituent seulement des collines basses, au Nord de cette latitude elles contribuent d'une façon plus grandiose à la constitution du paysage, s'élevant 1800 m. au Gebel Dokhan et constituant quelques-unes des principales chaînes longitudinales qui limitent à l'Est les collines de la Mer Rouge.

La composition de cette série volcanique diffère un peu de la précédente, des andésites foncées ont un rôle plus impor-

tant que les dolérites, avec lesquelles elles sont associées, tandis que les diabases schisteuses sont remplacées ici par des tufs et des cendres beaucoup moins compactes que dans les environs de Kosseir. Les conglomérats et les brèches sont très remarquablement développés dans la chaîne d'El Ourf où l'on trouve, parmi les fragments de roches, des blocs rappelant le « porphyre impérial ».

Le terme le plus intéressant de cette série est en réalité le « porphyre impérial du Gebel Dokhan » dont le type est une andésite contenant de la whitamite. Le même minéral se trouve d'ailleurs dans quelques tufs.

Age relatif des roches volcaniques. — Nous avons établi déjà que les dolérites, les diabases, etc., surmontent les schistes et les gneiss métamorphiques et leur sont postérieures comme âge. On peut montrer d'autre part que les granites et diorites gneissiques qui, sur une vaste étendue, sont inférieurs à cette dernière série, sont d'âge plus récent.

Ainsi, dans le Ouadi Esch, près de Kosseir, les flancs de la vallée sont formés d'un granite gris qui est recouvert par la dolérite compacte, mais il y a de nombreuses veines de la roche granitique dans cette dernière. On trouvera d'autres exemples dans notre « Report », mais l'un des meilleurs est situé près du défilé qui va du Ouadi Om Sidr, au Ouadi Om Messaid. On voit là, un dyke de microgranite rouge dans l'andésite, qui, pendant un certain temps, a empêché un autre filon de granite gris de pénétrer dans la lave andésitique, mais finalement, après s'être dirigé parallèlement pendant une petite distance, le filon de granite gris a réussi à s'élancer au travers du premier et a envoyé de longs prolongements ramifiés dans la roche porphyrique.

Granite. — Les roches granitiques, dans les Collines de la Mer Rouge, appartiennent à deux types distincts, donnant lieu chacun à un aspect physique très différent. La variété la plus répandue est un granite rouge à grands éléments, pauvre en mica, qui forme, au N. de la latitude 27°, quelques-uns des sommets les plus aigus, caractérisés par leurs pentes escarpées. Toute la région basse environnante est formée par des crêtes, également couvertes de blocs de granite gneissique à mica noir et à hornblende, dont la limite S.-E. est une ligne joignant Ras El Barud à Messikat El Guch. Ce granite gneissique est traversé par de nombreux dykes de quarz et de dolérite, dont la direc-

tion générale est N.E.-S.W. La différence de résistance aux agents atmosphériques de ces dykes et de la roche encaissante donne lieu à une alternance typique de vallées sableuses et de crêtes parallèles, de sorte qu'on peut appliquer à cette région le nom de Pays des Dykes.

Là, où les deux variétés de granite sont en contact, on peut voir clairement que le plus jeune des deux est le granite rouge.

Récapitulation générale

Nous résumerons en quelques paragraphes, la géologie du Désert d'Arabie entre le Gebel Gharib et la ligne qui joint Keneh à Kosseir.

1. Les roches métamorphiques sont plus anciennes que les roches ignées.

2. Le gneiss de Meeteg est le plus ancien terme de cette série, puis viennent ensuite des schistes ardoisiers, des grauwackes, des diabases schisteuses et des dolérites.

3. L'activité volcanique a commencé à se manifester pendant la période de formation des grauwackes et des schistes ardoisiers, car les diabases schisteuses sont par places étroitement associées avec ces roches anciennes, mais la masse principale des dolérites est plus jeune que les schistes ardoisiers. Le dernier terme de la série volcanique est constitué, dans le Sud, surtout par des dolérites ; dans le Nord, par des dolérites et des andésites avec leurs brèches et tufs.

4. Ces roches sont recouvertes et souvent injectées par une troisième série de diorite quarzifère ou de granite gris souvent gneissique.

5. A travers les roches volcaniques et le granite gris s'élèvent des masses de granite rouge, approximativement contemporain des dykes de quarz et de dolérite, qui traversent en grand nombre les roches de la série précédente.

6. Le granite rouge est fréquemment traversé par des dykes de diabase.

7. L'ensemble de ces roches plutoniques, volcaniques et métamorphiques (à peu d'exceptions près) a été aplanie par l'érosion marine et les grès de Nubie se sont déposés sur leur surface arasée.

8. Le grès de Nubie est d'âge crétacé supérieur (Santonien) et il ne paraît pas y avoir dans cette région de dépôts crétacés plus anciens.

9. Ce grès est recouvert par des calcaires crétacés qu'on

doit rapporter principalement au Sénonien inférieur (Campanien). Ces calcaires présentent trois faciès :

I. — Faciès de Duwi, à *Ostrea Villei*, et *Trigonarca multidentata*, qui réapparaît plus au sud, sur le Nil.

II. — Faciès de Hammama, riche en Céphalopodes (*Ptychoceras*, *Heteroceras*, etc.).

III. — Faciès de Mellaha à *Gryphœa vesicularis* et *Plicatula spinosa*.

Tout l'ensemble paraît avoir été déposé dans des eaux peu profondes.

10. On peut, au point de vue lithologique, diviser les assises éocènes en un groupe supérieur de calcaires nodulaires, crayeux (Calcaires de Serraï) et un groupe inférieur d'argiles schisteuses, marnes et calcaires marneux (Schistes d'Esneh). L'uniformité de ces assises éocènes est remarquable dans toute la région du Désert arabique considérée dans ce mémoire et montre que la mer éocène a couvert l'ensemble de la région.

11. L'Oligocène paraît faire complètement défaut.

12. Les assises miocènes à grandes huîtres, développées près du rivage W. du golfe de Suez, ont, par leurs fossiles, un caractère septentrional et méditerranéen qui met en évidence une extension considérable de la faune méditerranéenne vers le Sud ; on n'y a pas rencontré la faune érythréenne.

13. Le Pliocène semble avoir été une époque de perturbations dont les résultats ont été : l'ouverture de la vallée du Nil et du Ouadi Keneh, la formation des Collines de la Mer Rouge et du Golfe de Suez. La mer, venant du Nord, s'étendait sur la vallée du Nil et l'extrémité méridionale du Ouadi Keneh, en même temps que la faune érythréenne (récifs de coraux, etc.), s'établissait dans la Mer Rouge et le Golfe de Suez. A cette période appartiennent les conglomérats fluviatiles et les calcaires du Ouadi Keneh.

14. Le Pleistocène est marqué par un retrait de la mer, qui abandonne la plupart de ces longues dépressions, ainsi que par plusieurs dislocations importantes, dont le résultat a été la formation des graviers de roches ignéees du Ouadi Keneh. Les mouvements de fracture (*rift movements*) se sont accentués ; c'est ainsi que les récifs coralliens pleistocènes sont relevés par le mouvement qui a produit la chaîne du Gebel Esch parallèle au Golfe de Suez. Il paraît probable que ces changements étaient accompagnés par le passage d'un régime pluvial au régime désertique, si accentué aujourd'hui.

LES RIFT VALLEYS DE L'EST DU SINAÏ

par M. **W. F. HUME**

Planche XXII.

L'obligeante autorisation du Gouvernement égyptien me permet, grâce à Sir W. Garstin, sous-secrétaire d'État aux Travaux Publics, et au capitaine H. G. Lyons, R. E., directeur du Survey, de présenter au Congrès un exposé sommaire de quelques-uns des résultats acquis par nous, dans nos récentes campagnes à l'Est du Sinaï.

Nos observations ont pour point de départ, les excellentes cartes de M. H. G. Skill, encore inédites.

L'Est du Sinaï a été négligé par la plupart de ceux, voyageurs ou savants, qui ont visité la montagne sacrée ; on parcourt généralement le flanc ouest de la péninsule, ou on se contente de la traverser du Sinaï à Akaba. La partie S.E. comprise entre Dahab et Cherm, dont nous nous occuperons spécialement, est la moins connue. Les seuls explorateurs qui méritent une mention sont, avant 1842, Ruppell et Burkhardt : Russegger, qui en 1847, publia une carte de la Syrie et de l'Arabie Pétrée, montrant le caractère montagneux du pays et l'existence d'une longue vallée parallèle au golfe d'Akaba de Noweiba à Nebk. En 1868, F. W. Holland, de l'Ordnance Survey, releva, sous la direction de Sir C. Wilson et du capitaine Palmer, la topographie de l'est de la Péninsule, en publia une petite carte dans les Proceedings de la Royal Geographical Society. Elle est encore la meilleure que l'on possède et a été suivie par l'Amirauté pour la région limitrophe de la Mer Rouge ; il en résulte cependant un curieux contraste topographique entre les côtés Est et Ouest, contraste que feront disparaître nos observations. La région des failles décrites par le professeur Hull limite au N. la région qui fait l'objet de notre étude.

Topographie du Sinaï oriental

Quand on débarque à Tor pour se rendre au Sinaï, on voit devant soi une chaîne de montagnes dirigée du N.-W. au S.-E.,

et qui se prolonge à perte de vue ; sa régularité n'est interrompue que par quelques sommets, le Serbal au N. avec ses cimes multiples, le sombre massif du Gebel Katherin ou de Zébir, et en face Tor, la masse hardie du Gebel Om Schomer. Cette chaîne constitue le dernier contrefort vers l'ouest du massif qui fait l'objet de cette étude ; elle doit son origine à un grand accident tectonique. Le professeur Fraas (1) l'a décrite comme sortie des ondes, dès l'origine des choses, respectée par les mers du Silurien au Crétacé, et encerclée d'une couronne de coraux dans les eaux de la Mer Rouge. Pour nous, elle correspond à la lèvre relevée d'une faille, atteignant au moins 1500 m. d'amplitude à W. du Serbal, où le mur granitique s'élève d'un jet à 1250 m. au-dessus des plaines d'El Gaa ; dans cette plaine ondulent des collines et plateaux de marnes et calcaires *crétacés*, en couches redressées (2). Cette dénivellation est certe postérieure à l'Eocène, et probablement pliocène, à en juger par l'âge des Collines de la Mer Rouge. C'est un point qui sera élucidé par les recherches en cours de M. Barron. La chaîne principale est formé en réalité d'une série de crêtes étroites, entre lesquelles il n'y a qu'un petit nombre de cols, deux seulement sont accessibles aux chameaux chargés (du Ouadi Isleh, par le col de Tarfah vers le Ouadi Nasb, et par le Ouadi Hebran à Solaf et Ouadi Feiran). Les altitudes descendent de 2500^{m} au Gebel Zebir et au Gebel Om Shomer, à 1500^{m} au Gebel Sahara, et plus rapidement vers Ras Mohammed. La ligne de partage des eaux ne correspond qu'exceptionnellement avec la ligne des sommets ; elle est situé à l'est, au N. du Gebel Eth Thebt, et à l'ouest, au S.

Quand on a traversé cette chaîne, et fait l'ascension du Sinaï, la vue s'étend au loin. Au N. E., la longue muraille blanche de calcaire du Gebel Gunneh court de E. à W., pour s'égrener au loin à l'Est, en une série de blocs isolés, dont le dernier est le beau cône tronqué du Gebel El Ain. En face d'elle et parallèlement à cette ligne, s'étendent des plaines sableuses avec des plateaux abrupts de grès, découpées par des ravins profonds et sinueux ; tandis que plus près, se déroule un plateau granitique sensiblement plan où font saillie la crête de Derawi Er Roghah, le Pic d'Habshi et quelques autres sommets isolés

Au S. W., la vue est bornée par une longue ride monta-

(1) Aus dem Orient, p. 7.

(2) J. Walther. — Korallenriffe der Sinaïhalbinsel, p. 452.

gneuse, continue de la chaîne centrale au golfe d'Akaba, où elle se termine par des escarpements ; elle cache les contrées qui se trouvent au sud, et constitue le trait topographique le plus saillant de l'Est du Sinaï. C'est une *ligne de partage transverse*, et elle mérite une attention très particulière, parce qu'elle sépare deux contrées de type différent, contrées qui (du moins à l'ouest) se trouvent à des altitudes très différentes, offrant une chute brusque au sud. Cette ligne transverse présente des caractères constants sur son parcours et des altitudes régulièrement décroissantes de W. à E.

Ainsi, Ferch-Cheikh-el-Arab, près la chaîne centrale, dépasse 2.000^m : Gebel-Gnai, près le golfe d'Akaba, n'a que 1.000^m : la ligne de partage des eaux décrit en même temps des sinuosités dont nous aurons à rechercher les causes. Cette ligne présente cinq cols dont deux faciles, les autres ne pouvant être suivis que par des chameaux légèrement chargés ; nous allons insister spécialement sur ces cols parce qu'ils présentent tous le fait remarquable, *que les vallées avec lesquelles ils sont en rapport forment cinq lignes approximativement droites, toutes parallèles entre elles et au golfe d'Akaba qui s'étend dans une direction quelque peu S. S. W.*

Quelle est l'origine de cette structure et quels caractères ces dépressions présentent-elles ?

Nous allons d'abord en étudier deux, qui sont, jusqu'à un certain point, déjà dessinées sur la carte actuelle et auxquelles nous appliquerons respectivement les noms de Rift Om Raiyig-Schelala et de Rift Melhadge ; il sera facile de démontrer qu'elles appartiennent à la catégorie des Rift-Valleys dont le golfe d'Akaba est lui-même un frappant exemple, mieux connu, vallées dues à des actions dynamiques, dont le caractère, l'extension et l'âge peuvent être plus ou moins exactement déterminés. D'abord, nous rappellerons que ces vallées ne sont pas nécessairement des dépressions simples, mais plutôt une série de bassins, séparés par des barrières, plus hauts que la vallée principale, mais pas très élevés par rapport aux montagnes qui les bordent.

Il y a, dans le Sinaï oriental, deux principaux systèmes de vallées longitudinales de cette sorte, qui croisent et s'étendent loin, au N. et au S., de la ligne transverse de partage ; l'Om-Raiyig-Schelala sera d'abord étudié.

En descendant le Ouadi Nasb, l'aspect de la région grani-

tique est d'une grande beauté : des montagnes hardies sont découpées par des gorges sauvages, où s'ouvrent des ravins profonds et étroits, parfois pourvus d'un fond sableux plat, et que sillonnent seulement des cours d'eau secs, peu profonds ; tandis qu'en d'autres points, de petits bois de tamaris et de palmiers, ou des fourrés d'herbes et de joncs ajoutent encore à la beauté du spectacle ; l'effet du contraste est très frappant quand, aux portes de Nasb, le chemin est barré par des montagnes vert sombre, aux profils plus doux, et qu'on débouche dans une vallée dirigée à angle droit et formant un T avec la première. Ce changement dans la géologie et la topographie est trop marqué pour échapper à l'observateur le plus inexpérimenté ; mais il y a un autre accident qui mérite de fixer l'attention, c'est la présence d'une petite masse de grès jaune, située de l'autre côté de la vallée, contre les montagnes ignées, qui la dépassent de 600 mètres.

L'intérêt de ce lambeau de grès est due à ce que le grès de Nubie, le plus rapproché, en est distant de 25 km. et qu'il se trouve non dans la vallée, mais couronnant un plateau granitique. Dans le Ouadi Schelala, au Sud, le même grès se rencontre à l'ouest de la vallée, puis il barre le chemin, en s'étendant à travers la vallée comme une barrière de couleur brillamment nuancée ou d'un blanc éclatant, dressée comme une falaise haute de 100 mètres, qui forme la ligne de partage des eaux en ce point. Une récente étude de la distribution du grès de Nubie a montré que ce lambeau qui a tous les caractères typiques de la roche du plateau principal au nord, est descendu d'au moins 700 mètres, de la hauteur des montagnes ignées qui le limitent des deux côtés. Quand on a franchi la muraille, on voit le rift se continuer au sud suivant une ligne droite presque régulière croisée obliquement par des vallées transversales, au sud desquelles se trouve dans chaque cas un col ; de la sorte le sillon n'est pas une vallée continue, mais se décompose en plusieurs vallées, séparées par des lignes de partage des eaux, peu élevées. Au-delà de la grande ligne de drainage de Kid, le rift est finalement intercepté par le Ouadi el Tema, qui s'incurve pour rejoindre le Ouadi Kid à travers le Ouadi el Beda.

En retournant en arrière, et en se portant au nord des portes de Nasb, on remarque la nature escarpée des murailles limites qui s'élèvent de chaque côté à 500 mètres ; ce n'est qu'en

approchant de la terminaison de l'Ouadi Om Raiyig — qui continue la boucle de Nasb vers le Nord — qu'on observe un autre point d'intérêt spécial ; c'est une arête calcaire avec grès blanc à la base, bloquant absolument la route et enfermée entre deux murailles de grès de Nubie, qui repose sur le granite ; elle forme la montagne de Om Raiyig (fig. 1).

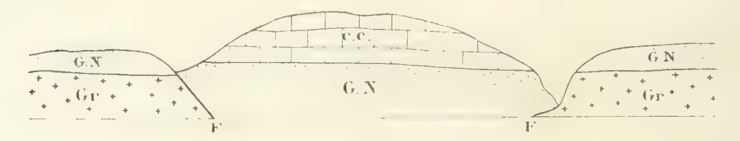


Fig. 1. — Coupe du Gebel om Raiyig.
C.C. Calcaires crétacés ; G.N. Grès de Nubie ; Gr. Granite ; F. Faille.

Du côté nord de cette vallée, la dépression se continue encore jusqu'au pied du plateau calcaire crétacé, la limite normale étant le grès de Nubie qui tantôt repose sur du granite, ou forme la totalité de la falaise peu élevée — la hauteur de ces murailles, formant limite, diminue rapidement au nord de Ouadi Nasb, mais dans le rift lui-même des conditions différentes prédominent avec une combinaison curieuse d'un outlier et d'un inlier très rapprochés l'un de l'autre, car en quittant Om Raiyig et en se dirigeant vers le nord, après avoir passé une seconde colline crétacée, nous nous trouvons soudainement en présence d'une crête granitique, dirigée du nord au sud et s'élevant avec une pente rapide au-dessus des sédiments environnants. On voit donc que le Rift Schelala Om Raiyig est caractérisé par :

1) Sa longueur d'environ 72 kilomètres ;

2) Sa rectitude presque parfaite, car il n'existe qu'une légère courbure à l'endroit où le Ouadi Nasb tourne à l'est, près le confluent du Ouadi Om Raiyig ;

3) Par les pentes rapides des collines qui le limitent dans toute l'étendue de son parcours ;

4) Par la diversité accidentelle de la composition géologique des deux côtés, particulièrement marquée là où il sépare la chaîne granitique d'Ashara, des collines felsitiques de Ferani ;

5) Par la chute des couches plus récentes, le long de cette ligne, de sorte que les strates ont été abaissées de 200 à 600^m au moins ; il en résulte que le calcaire crétacé et le grès de Nubie réapparaissent au sud, loin de leur principal affleurement ;

6) La présence de granites anciens, entourés de roches sédimentaires plus récentes.

Rift Raib-Melhadge. — Le second rift a aussi une influence remarquable sur la physionomie de la contrée ; il est plus long que le précédent, mais il ne possède pas les caractères de rift, marqués dans toute sa longueur, bien que ceux-ci soient suffisants pour qu'il soit indiqué sur la carte de Russegger comme une vallée ininterrompue, s'étendant du nord de Dahab, jusque tout près de Nebk. Le premier point qui frappe le voyageur allant d'Aïn el Hadern à Dahab par le Ouadi Raib (appelé par erreur Ouadi Zal, par Holland) est que la chaîne granitique s'étend bien plus loin, au N., sur la rive E. que sur la rive W., trait déjà mis en évidence sur la carte de Russegger. Les flancs est et ouest de la partie haute de cette vallée sont ainsi en contraste frappant ; à l'est, est une muraille escarpée et continue, tandis qu'à l'ouest le pays, beaucoup plus complexe au point de vue géologique, présente des traces manifestes de perturbations considérables. Des crêtes de calcaire cénomanien et des plateaux de grès de Nubie surmontant des masses granitiques se succèdent les unes aux autres de telle façon, qu'on doit attribuer la disposition de leur ensemble à un résultat de plissements et de failles.

Ainsi dans une vallée latérale, Ouadi Om Rowah, la disposition est due à l'effondrement d'un pli anticlinal, dont le centre a été faillé. Des deux côtés de cette vallée se trouvent des talus de granite, peu élevés, surmontés du grès rouge sombre, appelé ici Nubien inférieur ; le centre de la vallée est occupé par des roches d'âge beaucoup plus récent, crêtes de calcaire cénomanien, reposant sur les grès blancs du Nubien supérieur qui se trouvent à une altitude inférieure au niveau du granite, dans les murailles limitantes. Il a fallu un effondrement d'au moins 200 mètres pour produire cet effet. Dans la vallée principale elle-même, le résultat est plus frappant encore ; les bancs de calcaires crétacés formant une crête basse, plongent rapidement à l'est, vers le granite, qui s'élève verticalement au-dessus de lui, à une hauteur de plus de 300 m. En descendant le Ouadi Raib, les conditions deviennent plus simples et son mode d'origine devient de plus en plus évident : le Nubien est remplacé à l'ouest par des falaises granitiques et la vallée devient une large voie, bordée de chaque côté par

des hauteurs à pic. *On trouve cependant tout le long de cette fosse, de basses collines de grès nubien et en un point du calcaire cénomanien, d'où il résulte cette curieuse conséquence que l'on recueille des fossiles crétacés dans un gisement calcaire, des deux côtés duquel s'élèvent des falaises de granite, à une hauteur de plus de 500 mètres : l'amplitude de la dislocation étant ici d'au moins 700 mètres.*

Ainsi il n'est pas douteux que le Ouadi Raib, et son extension E. du Ouadi Nasb ne soit un rift ; d'autre part son parallélisme avec la ligne d'Om Raiyig et le golfe d'Akaba montre que ces lignes constituent un système de fractures conjuguées, dépendant d'un même mouvement.

A l'embouchure du Ouadi Aboukscheib, se trouve le dernier outlier nubien, sous forme d'une belle masse haute de 100m ; au-delà, le caractère fissuré disparaît dans la région basse granitique, quoique les vallées formant la route de Cherm courent parallèlement au Golfe d'Akaba et soient les seules voies praticables pour les chameaux. A l'origine du Ouadi Gnai, qui se dirige du nord au sud, la ligne de partage transverse est traversée par un col, au sud duquel s'étend le long et étroit sillon de Melhadge, qui se dirige, au loin, en droite ligne, à travers une sombre chaîne de collines métamorphiques hautes de 300 à 400 mètres. Celles de l'est présentent un intérêt particulier, parce qu'elles forment une ligne côtière de partage des eaux bien définie, dirigée parallèlement au rift. Cette ligne n'est pas toutefois continue, car dans la région granitique basse près Nebk elle est interrompue par les deux grandes vallées du Ouadi Kid et du Ouadi Om Aduwi, et plus au sud, près Letih, elle n'est formée que d'une terrasse de gravier haute de 6m. En se rapprochant de la chaîne centrale, elle devient de nouveau plus apparente et atteint son maximum de hauteur dans le contre-fort escarpé de Gebel Haimar. Cette particularité échappa à Holland, qui parle d'un chemin facile, allant au golfe d'Akaba, à travers l'origine de plusieurs vallées ; mais il aurait eu à traverser un col chaque fois qu'il aurait essayé d'atteindre la mer. De même il fait couler le Ouadi Letih au sud vers Cherm, alors qu'il est dévié au nord par cette ligne de partage des eaux et devient tributaire du Ouadi Om Aduwi. La dépression nord-sud, peut être tracée jusqu'à Ouadi Letih inclusivement, interrompue seulement par l'insignifiante ligne de partage du Ouadi Merari.

Des trois rifts qu'il nous reste à décrire, le principal se

trouve à égale distance des deux précédents, et entre eux : invisible au nord, dans le district homogène du grès nubien, il se poursuit comme un fossé profond, à travers le plateau granitique situé au nord de Ouadi Nasb, puis traversant cette vallée, va former la limite orientale de la chaîne de Ferani : enfin il s'incurve au sud-est dans Ouadi Madsus où il traverse des collines schisteuses. Ici encore la dépression est limitée dans la plus grande partie de son parcours par des murailles escarpées et traversée par plusieurs arêtes basses ; sur l'une d'elles, entre Ouadi Om Shokeh et Ouadi Aboukscheib un petit îlot de grès nubien est encore préservé. Les deux autres rifts présumés, sont déterminés par leur parallélisme avec ceux qui ont été précédemment décrits, mais leur extension vers le nord n'a pas encore été étudiée, tandis qu'ils sont arrêtés tous deux au sud, par la ligne transversale de Ouadi Kid. Ces vallées se trouvent à l'ouest de la fracture de Schelala, à un niveau beaucoup plus élevé que cette vallée ; elles ne renferment pas trace de couches plus récentes, ensevelies ; mais on en a dit suffisamment pour montrer, qu'un système de rifts parallèles au golfe d'Akaba, a donné naissance aux plus importantes vallées longitudinales dans le Sinaï oriental. Leur présence ne paraissait pas avoir été soupçonnée jusqu'ici ; M. Hull avait reconnu vers le nord, des failles. Bien que nous ne les ayons observé que de loin, il semble bien, que des rifts de nature similaire soient développés, sur une échelle plus grande encore, sur le côté est du golfe, où une large plaine sépare deux chaînes de montagnes remarquablement accidentées.

Origine et corrélation des Rifts du Sinaï oriental avec ceux des districts environnants

Comme les rifts de l'Est du Sinaï dépendent d'un système complexe, il est nécessaire de considérer leur relation avec ceux du côté ouest et des régions immédiatement avoisinantes avant de pouvoir discuter leur âge et leur origine.

En jetant les yeux sur la carte de l'Ordnance Survey, on voit de suite, une ligne importante dirigée N. S.. suivant le 34° E. de longitude et qui se continue sur 20′ de latitude : elle est franchissable par des chameaux chargés.

La partie explorée de cette dépression débute au nord par la remarquable brèche de El Watiyeh, ouverte à travers une

muraille de granite et dirigée un peu au N.-E.. De ce point, Ouadi el Scheikh se dirige au sud, en ligne droite ; il se prolonge dans Ouadi Sebaiyeh, d'où un passage facile mène dans Ouadi Rahabeh et un autre à Ouadi Tarfah. A la jonction de celui-ci avec Ouadi Isleh, le caractère rectiligne disparaît, mais Ouadi Eth Themnin et Theman réunis par un col étroit ne sont pas trop détournés de leur direction prédominante et il est possible qu'ils puissent être attribués au même mouvement. L'importance de cette ligne tient à ce qu'on peut la considérer comme constituant la séparation entre deux systèmes de vallées ; celles du type Akaba ci-dessus mentionné, situées à l'est ; celles du type Suez, situées à W., et dirigées N.-W. à S.-E. La carte topographique du Sinaï montre qu'une ligne semblable est grossièrement dessinée de Ouadi Entish à Ouadi Sheiger et Hargus, le long de l'escarpement calcaire. Il y en a encore un exemple plus frappant, qui commence au Ouadi Suwig à 29° 2' de latitude Nord et qui, se dirigeant à travers l'origine de Tayiba donne naissance à plusieurs vallées, Lebweh, Berrah, etc., pour atteindre finalement la muraille de granite limitant au nord le bassin du Sinaï central.

Il devient ainsi du plus haut intérêt de reconnaître que la passe Nagb Hawa, la seule entrée de la région du Sinaï, en dehors de celle d'El Watiyeh, soit précisément sur le prolongement de cette ligne ; ce rift se prolongeant plus loin dans la plaine de la Loi, Er-Rahab, la vallée du couvent et par un col déprimé à Es Scheikh. L'existence de ces dislocations dans la région du Sinaï central était inconnue, comme on peut le constater dans la compilation du D[r] Blanckenhorn (1) pour le *Festschrift* en l'honneur du Baron de Richthofen, où aucun des rifts susmentionnés n'est cité.

L'étude de la côte occidentale de la Mer Rouge et du Désert Arabique, faite par mon collègue M. Barron et par moi, établit l'énorme importance du système de rifts du type Suez, N.-W. à S.-E.: ils ont non seulement donné naissance à la pente abrupte occidentale du Sinaï et au golfe de Suez, mais encore à la barrière escarpée des collines de la Mer Rouge et aux deux chaînes ignées de Gebel Esh et Gebel Zeit, qui s'étendent parrallèlement entre ces collines et le golfe. La même série de dislocations a probablement donné naissance

(1) « Die Struktur-Linien Syriens und des Rothens Meeres. » Berlin, 1893.

aux drainages longitudinaux du centre des collines de la Mer Rouge, à l'ouest d'Abou Harba, et de la chaîne de Gattar, car il y a là un chemin encore inexploré traversant le centre des Collines septentrionales de la Mer Rouge. En jetant un coup d'œil sur la carte géologique de l'Egypte de Zittel, basée sur le travail de Schweinfurth, on reconnaît immédiatement le parallélisme général de Ouadi Keneh et celui de la vallée du Nil suivant cette direction dominante.

A l'est de la ligne N.S., Es Sheikh = (longitude 34° E), le type Akaba existe seul, bien que les failles signalées par M. Hull, au nord de la latitude 29° N., dans le Sinaï oriental, soient indiquées comme exactement dirigées N.S. Mais j'incline à penser qu'une mesure plus précise rectifierait cette direction, vers le Nord un peu Est, parallèlement au golfe d'Akaba. Du côté Est, les belles chaînes escarpées de Midian, visibles des sommets du Sinaï, avec la large plaine qui les suit parallèlement, ont, selon toutes probabilités, la même origine ; le système de rift d'Akaba étant à ce pays ce que le type Suez est à l'Egypte. Malheureusement cette partie de l'Arabie n'est pas jusqu'à présent favorable à des investigations scientifiques.

Il existe un troisième type de dislocation qui n'a pas encore été discuté et qui peut néanmoins jouer un rôle non moins important dans la structure de la péninsule.

M. Walther, (1) en se basant sur les cartes de Nares et Moresby, de l'Amirauté, a appelé l'attention sur le caractère commun de la Mer Rouge, du Golfe de Suez et du Golfe d'Akaba et aussi sur le remarquable accroissement brusque de la profondeur au sud du détroit de Jubal, près le Golfe de Suez, et signalé une différence tranchée analogue à l'ouverture du Golfe d'Akaba. C'est là que Blanckenhorn a tracé une fracture transversale au sud de l'Ile de Tiran, et que M. Hull a décrit des failles analogues E.W., au nord de lat. 29°, à angles droits avec ses déplacements N.S. On ne peut raisonnablement supposer que le S.E. du Sinaï n'ait pas pris part à ces mouvements ; ses traits physiques essentiels sont même dus à leur existence. Leur résultat le plus important est probablement la formation de la ligne transverse de partage elle-même, car le niveau général de la contrée au nord de ce

(1) Die Korallenriffe der Sinaï-Halbinsel, vol. XIV. Abhandl. Math. Phys. Classe, Konigl. Sachs. Gesell. der Wissenschaften.

trait physique est plus élevé que le niveau au Sud. De même les larges contreforts et les chaînes transversales qui se détachent de la chaîne centrale ont eu la même origine et Gebel Safara, au sud de Cherm, est sans doute le résultat d'une faille transversale. Sous ce rapport, un trait notable est la *régularité* et le *parallélisme* des *directions de vallée* — autres que les rifts longitudinaux déjà mentionnés. Ainsi à l'est de la chaîne principale, 17 vallées sur 25 montrent une direction nette S.E., toutes se jetant dans le golfe d'Akaba. D'autre part, 6 autres vallées indiquées sur la carte, suivent une direction N.E., toutes étant situées au nord de la ligne transverse de partage et à l'ouest du rift d'Om Raiyig-Schelala, contre lequel elles se terminent d'une façon abrupte. En résumé, nous dirons pour généraliser les notions acquises, que dans l'espace compris entre la ligne de partage, Es Sheikh et les rifts de Schelala, les directions de vallées sont N.N.E. à S.S.W., ou N.E., et que dans toutes les autres parties de la péninsule, les vallées dominantes sont dirigées N.N.E. à S.S.W. ou S.E.

On peut noter que sur le côté opposé ou oriental de la principale chaîne, les vallées se dirigent N.W., S.E. ou S.W. Plusieurs de ces vallées se distinguent par la beauté de leurs gorges, ce qui est particulièrement vrai pour les vallées au nord de la ligne transverse de partage, Ouadi-Nasb et Goura étant de profondes fissures bordées de montagnes abruptes hautes de plus de 600 mètres.

Résumé général de la structure du Sinaï oriental.

Les principaux résultats de cette investigation peuvent être ainsi résumés :

1) La principale chaîne de montagne, de Sinaï à Eth Thebt, ne se confond pas avec la ligne centrale de partage des eaux, qui est située à une petite distance à l'*est*.

2) La principale chaîne de montagne du Sinaï, de Eth Thebt à Ras Mohammed, se confond rarement avec la ligne centrale de partage des eaux, qui est en grande partie à l'*ouest* de cette chaine.

3) Le principal système des montagnes de la péninsule du Sinaï consiste en une série de longues crêtes, séparées par de hautes gorges, et se dirigeant N.W.-S.E. ; elles s'abaissent graduellement, de 2600^m au nord, jusqu'au niveau de la mer, à Ras Mohammed. La chaîne principale est bordée par un

système longitudinal secondaire, plus bas que le premier, dans la moitié septentrionale de la région, mais aussi élevé que lui dans la moitié méridionale, ainsi que les contreforts E.W. qui s'en détachent. De Ouadi Hebran à Ras Mohammed il n'existe que deux cols faciles, à travers cette chaîne.

4) A l'est de Ferch Cheihk el Arab, un système transversal s'étend de W. à E. jusqu'au golfe d'Akaba, le niveau général du pays au Nord étant plus élevé que celui au Sud. Ce pays est formé d'une série de masses montagneuses, hautes de 2100^{m} à Ferch Cheikh el Arab et s'abaissant à environ 500^{m} près du Golfe.

5) La ligne de partage transverse des eaux coïncide avec la chaîne montagneuse transverse, au moins pour les points les plus importants.

6) La chaîne transversale est traversée par cinq cols, dont deux utilisables pour les chameaux chargés de bagages ; ils présentent ce trait commun remarquable, que *les vallées reliées par ces cols, forment cinq sillons grossièrement rectilignes, tous parallèles les uns aux autres et au golfe d'Akaba, c'est-à-dire suivant une direction N.N.E. à S.S.W.*

7) Une ligne de partage des eaux, côtière, interrompue en deux points, longe le golfe d'Akaba, puis la plaine centrale, jusqu'à ce qu'elle rejoigne le contrefort du Gebel Haimar, qui se détache de la chaîne principale.

8) La chaîne transversale sépare deux districts différents : l'un *septentrional*, conservant encore son caractère primitif de plateau, avec un niveau moyen de plus de 1.200 mètres, et qui n'est entrecoupé que par des gorges profondes et étroites ; l'autre *méridional*, découpé en une multitude de chaînes et de pics et dont les vallées n'atteignent 1.000 mètres qu'à leur origine, au pied de la chaîne principale.

9) En conséquence, les montagnes du Nord, bien que plus hautes au point de vue absolu, sont relativement moins élevées au-dessus des vallées, qu'elles ne dépassent que rarement, de plus de 600 mètres ; celles du sud au contraire, s'élèvent communément de 600 à 1.200 mètres au-dessus des vallées, à leur origine.

10) Dans les districts montagneux, la dureté des dykes ignés a imprimé au paysage un caractère propre : Dans ce Pays des Dykes, des filons résistants, parallèles les uns aux autres, ont donné naissance à des crêtes parallèles, séparées par des vallées peu profondes.

11) Toutes les principales chaînes de montagnes du S.E. sont comprises entre les lignes du partage des eaux ci-dessus mentionnées, en dehors desquelles il n'y a que des collines basses, des plaines côtières ou simplement des récifs frangeants.

12) Les trois principales vallées, à direction orientale, présentent entre elles un contraste marqué; ainsi le Ouadi Nasb reçoit du nord presque tous ses affluents, le Ouadi Kid draine le pays à la fois au nord et sud, tandis que le Ouadi Om Aduwi reçoit tous ses tributaires les plus importants du sud.

13) Il existe six vallées dirigées N.S., ou rifts, consistant en profondes dépressions rectilignes, encaissées entre des collines à pic ; ces Rifts sont des fossés d'effondrement, où on retrouve descendus et conservés des paquets de terrains assez récents.

14) On distingue parmi ces vallées trois directions dominantes : au Sud de la chaîne transversale les vallées courent au S.E. : au nord de cette chaîne et à l'ouest de Schelala rift, elles se dirigent au N.E. ; tandis que le troisième système est celui qui est mentionné plus haut.

15) A l'inverse de celles-ci, la direction prédominante sur le côté ouest de la principale chaîne est N.W. à S.E., au nord de la péninsule; elle devient S.W. sur le côté sud-ouest de la chaîne principale.

Conclusion générale

Les principaux traits du Sinaï méridional ont été produits par *dislocation* plutôt que par *érosion* ; trois directions de fractures ont été reconnues, soit directement, soit par analogie, et ont déterminé la structure générale du pays.

Ce massif coïncide au point de rencontre de deux grands systèmes de rifts longitudinaux, respectivement parallèles au golfe de Suez et au golfe d'Akaba, traversés par un troisième type transversal ; et le résultat de cet entrecroisement est un dédale embrouillé de crêtes aiguës et de vallées profondes, caractéristique de cette région.

SUR LA GÉOLOGIE DU SINAÏ ORIENTAL

par M. **W. F. HUME**

L'importance de la Rift-Structure dans le Sinaï oriental ayant été spécialement exposée dans une communication précédente (1), nous nous proposons d'effleurer ici divers autres problèmes géologiques sur lesquels la région peut jeter quelque lumière et qui nous paraissent actuellement à l'ordre du jour. Le pays sur lequel nous appelons l'attention est cette partie de la péninsule du Sinaï qui s'étend entre 27° 42, et 29° de lat. N., entre 34° de long. E. et le golfe d'Akaba. Considérée dans son ensemble, sa structure géologique est comparativement simple, les districts montagneux de la moitié sud étant entièrement composés de roches ignées et métamorphiques qui, au nord du Ouadi Nasb, sont couronnées par le grès de Nubie. Dans le voisinage d'Ain El Hadern, le grès de Nubie forme une bande de bas plateaux, de larges plaines et de collines arénacées escarpées s'étendant au pied de l'escarpement de Gunneh qui consiste lui-même en grès clairs, couronné près du sommet par des calcaires cénomaniens. Cette succession normale est considérablement disloquée par failles et fractures ; il en résulte une production de conditions topographiques extrêmement complexes.

La géologie sera étudiée dans l'ordre suivant :

I. Graviers caillouteux, travertins, etc.
II. Récifs coralliens.
III. Calcaires crétacés, d'âge cénomanien.
IV. Grès de Nubie.
V. Roches ignées.

I. Graviers caillouteux

I*a*. — Rien ne frappera plus fortement le voyageur attentif dans les gorges étroites des montagnes du Sinaï, que le

(1) Voir plus haut les Rift Valleys de l'Est du Sinaï, et la planche XXII qui accompagne ce mémoire.

grand développement des hautes terrasses de graviers dans les vallées principales, mesurant souvent 20 mètres de hauteur et composées soit de matériaux de consistance variée, très grossièrement stratifiés, soit plus souvent des débris des montagnes ignées, mélangés d'une façon plus ou moins chaotique. Fraas fut particulièrement frappé par ces terrasses, qu'il crut devoir considérer comme des moraines, laissées par d'anciens glaciers (quoiqu'il ne pût rien dire concernant leur âge) ; cette idée n'est pas aussi invraisemblable qu'elle le paraît, car actuellement la neige persiste sur les sommets des montagnes du Sinaï quelquefois pendant plusieurs jours. Ainsi en décembre 1898, quand nous avons fait l'ascension de Gebel Sabbagh, il était couvert d'une couche de neige qui n'avait pas disparu après plusieurs jours de soleil, la température du sommet à midi dépassant à peine 0° centigrade. Si la température ici a été abaissée dans la même proportion qu'elle le fut en Europe, durant l'époque glaciaire, la petite quantité de névé qui se serait accumulée dans les plus hautes montagnes et l'action torrentielle croissante qui en aurait résulté, pourraient bien avoir été un facteur dans la formation de ces dépôts.

Distribution des graviers. — Elle présente les particularités suivantes : des graviers de plus ou moins grande épaisseur se trouvent dans presque toutes les principales vallées, dans un grand nombre de tributaires latéraux et spécialement près des points où des dépressions longitudinales et transversales s'entrecroisent. Nous citerons comme exemple, le Ouadi Isleh qui émerge dans la plaine d'El Gaa entre des falaises de graviers de 40 mètres de hauteur ; les couches de galets s'étendent également dans la plaine, sur de nombreux kilomètres dans la direction de Tor. Citons encore le Ouadi Aboukscheib, quand il sort de la chaîne de Ferani ; et aussi la crête qui barre partiellement le Ouadi Kid, un peu au sud de sa jonction avec le Ouadi Melhadge.

Age des graviers. — L'âge des graviers est mieux déterminé sur le côté du Golfe d'Akaba, où on les trouve au dessus de récifs coralliens soulevés à Ras Attentour ; des morceaux de granite et de schiste, leur sont associés, cimentés entre les coraux astréens, qui sont accompagnés de formes typiques pleistocènes ou récentes comme *Laganum depressum*, *Heterocentrotus mammillatus* et *Tridacna*. En ce point, les graviers ne sont

donc pas plus anciens que le Pleistocène, conclusion qui est tout à fait d'accord avec les résultats obtenus pour les couches similaires sur le côté ouest de la Mer Rouge.

Caractères des graviers. — Les graviers ci-dessus mentionnés sont caractérisés par le fait qu'ils contiennent des fragments de toutes formes et de toutes dimensions, dérivés des montagnes avoisinantes et noyés dans un ciment sableux de même origine ; leur source est ainsi absolument locale. En ce qui touche la question de leur origine, les mouvements du sol auraient pu facilement, en refoulant les torrents des montagnes, déterminer la formation de lacs ; en effet, la plus grande partie du Sinaï du Sud-Est constitue encore une région presque complètement fermée, limitée sur trois côtés par des lignes de partage d'eaux montagneuses, dont une seulement est coupée par deux vallées. Les caractères de ces graviers indiquent une plus grande abondance de pluie que de nos jours ; actuellement, les orages, quoique fréquents en hiver, sont de courte durée et les torrents qui en résultent sont actifs dans le travail d'érosion plutôt que dans celui de la sédimentation, qui s'opère surtout en remplissant les plus petites vallées d'énormes boulders, familiers à tous ceux qui ont gravi les montagnes de la péninsule.

Mais un des faits les plus frappants en rapport avec ces plateaux de graviers est la forme aplatie de leur surface supérieure, même dans les hautes vallées, caractère tout à fait incompatible avec une formation par des courants violents, mais qui s'accorde avec l'hypothèse de leur genèse dans des lacs ou des fjords marins. L'absence de coquilles marines, dans les couches détritiques de la portion centrale du Sinaï, tend à attribuer leur formation au dépôt dans des lacs de matières dérivant des montagnes avoisinantes, plutôt qu'à une accumulation dans des bras de mer.

I *b.* — *Graviers caillouteux manganésifères :* Tandis que la majorité des baies de la côte d'Akaba sont de larges anses s'avançant dans les terres entre des falaises de calcaire jaune-blanchâtre formés de récifs coralliens soulevés, Cherm se distingue par la couleur à la fois rouge et noire de l'escarpement dominant la baie à l'ouest et au sud. Cette apparence exceptionnelle est due à la présence d'un conglomérat dont les éléments constituants sont cimentés par l'oxyde noir hydraté de manganèse, psilomélane, ayant quatre mètres d'épaisseur

par endroits, tandis qu'au-dessous il y a des couches colorées en rouge par de l'ocre. Ces graviers sont étroitement en rapport avec un noyau de granite rouge, et disparaissent brusquement au nord, quand le noyau cesse d'être exposé à la surface. Enfin ils ne recouvrent le granite que dans les points où celui-ci fait face à la mer, et ne s'étendent qu'à une petite distance dans la vallée : on ne les trouve pas au sud de la chaîne transversale du Gebel Zafara. Il est intéressant de noter que le vapeur « la Pola » de la marine autrichienne a dragué des dépôts manganésifères en formation sur le fond du Golfe d'Akaba lui-même, fait qui confirme l'opinion, que ces graviers sont d'origine marine, quoiqu'on n'y ait observé aucun reste organique.

I *c.* — *Dépôts oolithiques des vallées :* J. Walther (1) appelle l'attention sur le fait que près de Suez, et spécialement sur le bord du désert de Tih, il trouva des grains oolithiques, alors qu'il n'avait pas observé de roches oolithiques soit dans le Sinaï soit dans le désert arabique. De son examen, il conclut que ces oolites, rencontrés spécialement à l'embouchure du Ouadi Dehêse, sont réellement une formation récente à l'état naissant. Une étude plus complète lui montra que ces grains consistent en granules de quarz, enfermés dans une enveloppe calcaire, et que lorsqu'il existe plusieurs zones, il y a une bande plus noire entre l'intérieure, noire jaunâtre, et la coque de calcite claire, extérieure. Parmi les minéraux observés comme noyaux se trouvent le feldspath, le grenat, le magnétite et des fragments de Foraminifères, la conclusion est que les grains minéraux viennent du désert et ont été transportés par des vents terrestres dans une mer peu profonde où de petits animaux variés contribuent à la formation de ces grains calcaires.

Ces observations intéressantes peuvent être étendues ; une roche oolithique de la même nature se montre très développée dans les collines au nord de Ras Mohammed, où elle forme une remarquable roche sableuse calcaire de couleur claire, limitant le Ouadi Haschubi et remplissant presque les petites vallées tributaires qui, dans beaucoup de cas, sont réduites à d'étroits ravins pareils à des cañons. Walther a appelé cette

(1) Die Korallenriffe der Sinaïhalbinsel. Bd. XVI. Abhand. math. phys Konigl. Sachs. Gesellschaft der Wissenschaften, pp 481-484.

roche sur sa carte « Dunensandstein d'Haschubi ». Les particularités signalées en rapport avec ce dépôt sont :

1) La roche sableuse consiste en grains de quarz et d'orthose cimentés par du carbonate de chaux qui, en beaucoup de points, les enveloppe en une série de couches concentriques.

2) Les strates de cette roche plongent dans toutes les directions étant souvent plaquées contre les flancs des montagnes, ou formant des couches horizontales coupées verticalement par des ravins. Par endroits, elles montrent des *traces de ripple-marks*, de très belles fentes de retrait dues au soleil et de nombreuses longues cavités tubulaires.

Dans la partie la plus basse du Ouadi Haschubi, elles sont très épaisses et horizontales, montrant en quelques points une stratification torrentielle très marquée et renfermant des masses lenticulaires de galets.

La hauteur à laquelle la roche sableuse s'observe est aussi un fait intéressant ; il y en a un exemple typique, sur le col entre le Gebel Abouzag et le Gebel Hedemia, à *669^{m} au-dessus du niveau de la mer*.

A l'origine de la vallée partant de ce point, on constate un exemple de la structure en cañon ; les couches d'une couleur claire y forment des murailles crénelées presque verticales, d'environ 45^{m} de haut (percées de trous la plupart semi-circulaires), surplombant un plateau sableux qui est à son tour coupé par des ravins étroits et sinueux, qui descendent eux-mêmes profondément dans le granite sous-jacent.

L'origine de ce remarquable dépôt est encore mal élucidée ; on n'a pu encore établir son origine marine par la découverte d'organismes marins. Néanmoins les résultats obtenus par Walther sont en faveur de cette hypothèse ; elle suppose un mouvement différentiel de 700^{m} au moins, pour le niveau de la terminaison méridionale de la péninsule, à une époque relativement récente, résultat saisissant, qui cependant est d'accord avec ce qu'on sait des régions voisines.

I *d*. — *Graviers cimentés par la calcite :* Nous n'avons pas encore épuisé la série des dépôts superficiels : on trouve dans la partie la plus basse du Ouadi Nasb et spécialement tout près de sa jonction avec Ouadi Aboukscheib, des terrasses reposant sur le grès de Nubie et sur le granite ; elles contiennent des « boulders » de syénite, gneiss à biotite, fel-

site et granite rouge (souvent de plus d'un mètre de diamètre), *cimentés par de la calcite cristallisée* sous forme de cristaux scalénoèdres bien développés. La provenance de la calcite qui a joué le rôle de ciment, est attribuée à des couches qui apparaissent aux endroits les plus inattendus, c'est-à-dire dans le travertin (I *e*).

I *e*. — *Travertin et conglomérat cimenté par le travertin :* En effet les montagnes ignées, où on les rencontre, sont probablement la dernière place à laquelle on s'attendrait à trouver des dépôts de ce caractère. La première découverte d'un travertin calcaire typique à texture spongieuse garnissant les parois d'un ravin granitique ou couloir, est due à M. Skill, et depuis nous l'avons fréquemment observé soit dans des positions similaires, soit sur les seuils des précipices, chemins des cascades en temps de pluie. Dans ces points, le conglomérat contient des galets d'origine ignée, la substance recouvrante étant du carbonate de chaux compact. Dans un bel exemple qui se trouve au puits du Ouadi Om Schokeh, à plus de 500 mètres au-dessus du niveau de la mer, les restes du conglomérat s'attachent aux parois du ravin au niveau le plus élevé de la pente. On doit alors se demander d'où vient la calcite qui a formé ces couches ? Trois solutions possibles se présentent d'elles-mêmes.

1. Des calcaires crétacés déposés dans le Ouadi Raib et encore abondants à son origine, ont pu fournir aux torrents régionaux du carbonate de chaux en solution. Il n'y a cependant aucune preuve de la présence de ces calcaires en beaucoup d'autres places où le travertin est de commune occurrence.

2. La production de la calcite peut être attribuée à la décomposition de la partie feldspathique des dykes diabasiques. Jusqu'à quel point cette source est-elle active, c'est ce qui ne peut être établi que par des analyses des eaux de torrents, travail qui devra être entrepris par les futurs voyageurs.

3. Il faut enfin considérer la possibilité d'une dépression marine s'étendant jusqu'à 700 m. et qui aurait placé au-dessous du niveau de la mer toutes les vallées dans lesquelles on a observé le travertin. S'il en était ainsi, aucune recherche future ne serait nécessaire pour déceler la source du carbonate de chaux.

Résumé

On voit, par ce qui précède, que l'étude des graviers, etc.,

indique des changements considérables de niveau et des conditions différentes de celles qui prévalent à l'époque actuelle, où l'érosion l'emporte sur la sédimentation.

Les déductions théoriques qui aident à expliquer leur présence peuvent être ici brièvement rappelées :

1. Au Sud-Est du Sinaï des mouvements du sol ont produit trois lignes élevées de partage des eaux dont une seulement est maintenant interrompue. Si elles ont pris naissance à la même époque toutes les eaux drainant le bassin qu'elles circonscrivent se seraient réunies pour former des lacs étroits. Ce qui expliquerait :

a) Le caractère plat des plateaux ;

b) L'absence d'organismes marins.

2. L'hypothèse d'une dépression marine résultant de l'invasion de la mer et s'élevant à 700 m. au moins peut être également suggérée ; elle expliquerait mieux :

c) Les couches oolithiques du Ouadi Haschubi ;

d) Les graviers manganésifères de Cherm ;

e) Les travertins des plus hautes vallées ;

f) Les graviers de Nasb, cimentés par de la calcite (1).

Le caractère plat des plateaux n'est pas incompatible avec cette hypothèse.

3. Un exhaussement ultérieur accompagné par les mouvements du sol qui déterminèrent le soulèvement des récifs coralliens a marqué la fin de ces traits spéciaux ; les graviers des montagnes se trouvèrent irrégulièrement distribués à la surface, couvrant les couches oolithiques par places, et intercalés dans les récifs coralliens pléistocènes.

II. — Récifs coralliens et plages soulevées.

D'après Walther (2) « Le cordon littoral riche en coraux, *manque entièrement* dans le golfe d'Akaba. On trouve seulement à l'est de Ras Mohammed de petits récifs frangeants (Schirmriffe), contre les pentes escarpées des falaises ; on y observe aussi des récifs plus étendus d'âge tertiaire récent. Dans le golfe principal, il y aurait enfin de petits agrégats de coraux aux embouchures du Ouadi Nasb et du Ouadi Ghasaleh.

(1) M. Beadnell en a observé d'analogues dans la vallée du Nil, en relation avec des couches lacustres.

(2) Loc. cit. 440.

Au delà du rivage, on atteint rapidement des profondeurs de 60-150 brasses, et à la sortie du détroit de Tiran, le fond n'a été touché qu'à 594 brasses.

Ainsi le golfe d'Akaba se présente comme une profonde fissure, limitée par des pentes abruptes et pauvre en récifs. »

Notre expédition n'a pu confirmer l'opinion ci-dessus mentionnée, car M. Skill a relevé sur la carte, un récif continu de Dahab à Ras Mohammed, partout où il a été possible d'aborder; le récif formant une frange presque ininterrompue qui rend dangereuse l'approche de la côte, même pour de petits bateaux, si ce n'est en un petit nombre de localités, telles que Cherm, Dahab, Nebk.

Le récif frangeant et la série corallienne inférieure.

Le récif frangeant est en réalité une des particularités les plus remarquables du golfe; il s'étend du rivage comme un écueil étroit, généralement sous-marin, dont le bord extérieur est marqué par une longue ligne de ressac au-delà de laquelle l'eau est d'une couleur bleue intense, due aux grandes profondeurs. On observe en outre un second récif, étroitement associé au premier, mais situé à un niveau plus élevé et qui forme au nord, des terrasses isolées atteignant 25 mètres de haut; elles sont peu distantes du bord de l'eau. Au nord de Nebk, cette série corallienne inférieure est seulement visible en trois points :

1. A l'extrémité septentrionale de la péninsule de Dahab,
2. Dans une des baies montagneuses du sud de Dahab,
3. Formant la pointe de Ras Attentour à la terminaison septentrionale de la plaine maritime. Au sud de Nebk, les terrasses croissent en épaisseur et en hauteur au-dessus du niveau de la mer et s'étendent avec quelques interruptions seulement jusqu'au voisinage de Ras Mohammed. L'âge de cette série ne présente aucune difficulté, car le calcaire est rempli à sa partie inférieure de formes typiques, telles que les épines aplaties de *Heterocentrotus mammillatus*, *Laganum depressum*, *Tridacna*, Nullipores, etc., *Cœloria* et *Fungia*. A Dahab et Ras Attentour le lit le plus élevé est un calcaire compact, consistant en coraux astréens complètement agrégés; dans la première de ces localités, la roche qui sert de base est composée de graviers granitiques, avec gros galets de roche ignée, près de leur jonction au calcaire corallien : dans la seconde localité les

calcaires reposent sur des marnes salées tendres, contenant un banc d'huîtres brisées.

Plages soulevées. — Des plages soulevées sont étroitement associées aux calcaires de la « série corallienne inférieure », partout où les falaises ne s'élèvent pas directement de la mer. Beaucoup de leurs coquilles sont identiques à celles des terrasses voisines ; quand les côtes sont rocheuses, les coquilles de grands *Pteroceras bryonia* et *Tridacna*, associées à de nombreux et beaux oursins, se rencontrent parmi les galets.

Calcaire corallien supérieur ou récif fossile ancien de Walther

Au sud de Nebk, un second récif corallien borde le précédent et paraît même le recouvrir, mais il est évidemment de date plus ancienne, les coraux étant très altérés. C'est ce même récif qui a été décrit par Walther (1) qui en a donné une très bonne figure et a interprété les relations probables des couches.

Les caractères de la roche sont de nature extrêmement poreuse, rappelant à ce point de vue le caractère caverneux d'un récif moderne, mais avec cette différence que dans le récif ancien les cavités sont remplies de coquilles et de fragments calcaires brisés ; il diffère en outre du récif plus jeune par sa couleur brun sale, due principalement à la lente transformation en dolomie, si fréquemment observée parmi les coraux soulevés.

Grâce à sa parfaite horizontalité, il a déterminé la formation d'un plateau plat, qui s'étend à une longue distance entre la mer et la plaine septentrionale de Cherm, et qui n'est pas interrompu par la plus faible élévation. Au Sud de Cherm, il est moins visible, mais nullement perdu ; enfin au cap même il atteint une hauteur maximum de 90 mètres, c'est-à-dire un niveau très différent de celui du golfe de Suez, où Walther donne 230 mètres comme sa hauteur au Gebel Hammam Musa, au Nord de Tor.

Ces calcaires renferment non seulement des formes astréennes typiques, mais aussi de nombreux spécimens méandroïdes qui sont provisoirement rapportés aux *Cœloria*. Le genre le plus important dans le calcaire corallien supérieur est probablement le genre *Orbicella*.

(1) Loc. cit., p. 494, et n° 5, fig. 20, p. 465.

Les meilleures coupes sont celles que l'on voit immédiatement au Nord de Cherm, et dont on peut donner la succession typique suivante, commençant par le haut :

1. Calcaire caverneux qui a subi une altération dolomitique et contient *Orbicella* et trois autres types astréens, *Cœloria Anadara*, nombre de grands gastéropodes, nullipores. Epaisseur 1 mètre (récif corallien le plus ancien).

2. Calcaire à coraux et millepores, formant par places une petite falaise verticale et se transformant à l'est, en une craie blanche compacte, dans laquelle il y a des moules de grands bivalves, *Venus reticulata*. 4 mètres.

3. Couche à huîtres et pectens (1), remplie d'huîtres, *Pecten Vasseli*, *Laganum depressum*, *Chlamys latissima*, le petit *Echinus verruculatus*, précédemment signalé à l'île Maurice (d'après le professeur Gregory).

4. Marnes salées brunes et vertes. Elles font suite en apparence à une

5. Roche à nullipores (Récif récent).

6. Calcaire avec grandes *Venus* ornées, *Cyprœa*, *Tridacna* et un grand *Trochus*.

7. Calcaire riche en gastéropodes, etc., renfermant le *Strombus* rayé, *Conus*, *Dentalium*, épines d'Oursins (*Heterocentrotus*), *Goniastraea* et plusieurs espèces de *Fungia*.

8. Ce calcaire est séparé de la côte par deux plages, la plus élevée, formée par de grands exemplaires d'*Echinometra lucunter* sans épines, associés avec *Haliotis*, tandis que la plus inférieure est formé de petites variétés des mêmes oursins, encore couverts de leurs épines.

Les numéros 1 à 4 constituent la série des récifs coralliens anciens, le terme le plus ancien est formé par le n° 4 et le plus jeune par le n° 1.

Les numéros 5 à 7 forment une seconde terrasse qui comprend la série des récifs coralliens les plus récents, le numéro 7 étant plus jeune que le numéro 1, mais plus vieux que 6 et 5. Enfin le n° 8 est tout à fait récent.

Au sud de la baie d'Aad, une série de couches plus anciennes fait son apparition ; elles diffèrent des précédentes, parce qu'elles sont inclinées sous de grands angles, parce que

(1) *Bullen Newton* : R. Shells from Raised beaches, Red Sea. Geol. Mag. Vol. VII, 500-514, 544-560, 1900.

dans plusieurs cas elles se trouvent loin de la mer et qu'elles ont subi une grande altération. Au sud-ouest de la baie d'Aad, elles forment une petite colline remarquable, qui s'élève à 52^m au-dessus de la terrasse la plus supérieure (celle du récif corallien ancien), et où les couches de calcaires semi-cristallin plongent de 4° au sud-est et montrent encore des traces de coraux. Au Sud du Gebel Safara, remarquable crête dirigée E.W. près Cherm, ces couches sont encore mieux développées, elles forment une série de collines jaunes, le long des roches ignées et s'élevant presque à 200 mètres au-dessus de la mer. Ici les couches présentent une grande inclinaison, atteignant dans quelques cas 30 à 60° E ; elles sont apparemment en relation avec une importante faille longitudinale. L'apparence générale de ces couches rappelle les récifs coralliens altérés ; elles contiennent encore des huîtres et des lits de Pecten, mais il n'y a pas encore actuellement de preuve suffisante pour établir si elles sont d'âge pléistocène ou prépléistocène, ce qui serait important pour la discussion des mouvements du sol dans cette région.

Des détails précédents, on peut dégager les points essentiels suivants :

Les récifs coralliens du golfe d'Akaba sont distribués de la façon suivante : au sud de la baie d'Aad et de Cherm il y a de remarquables collines coralliennes, formées de couches inclinées et deux terrasses horizontales, représentant des récifs pléistocènes d'âge différent. En allant au nord, entre Nebk et la baie d'Aad, les deux dernières seulement peuvent se suivre, les couches inclinées étant absentes. Enfin, au nord de Nebk, on n'observe plus que la terrasse la plus basse qui est seule, c'est-à-dire le récif corallien le plus jeune et les récifs frangeants récents, il n'y a plus là aucune trace de couches coralliennes soulevées sur les pentes des montagnes, comme on l'a signalé sur la côte de la Mer Rouge. En d'autres termes, *les récifs coralliens anciens n'existent qu'à la terminaison sud du golfe d'Akaba.*

Récifs coralliens formés dans une région de soulèvement.

Les détails qui précèdent ne permettent qu'une conclusion, a savoir *que les récifs coralliens de cette région toute entière ont été formés pendant un mouvement de soulèvement, les plus anciens étant en même temps les plus élevés, de telle*

sorte que la terrasse supérieure est composée de couches plus âgées que celles qui constituent la terrasse inférieure. Cette élévation est démontrée par l'altitude actuelle du récif corallien, qui est au moins de 200 mètres.

On peut se demander si ce mouvement se continue encore? Pour le golfe d'Akaba, la réponse est plutôt négative; Walther en effet y a découvert un récif qui, d'après sa teinte blanche frappante, est probablement mort, et qui se trouve à un niveau inférieur à un récif sous-marin vivant actuellement : cette observation implique l'idée d'une dépression locale d'environ six mètres et la même conclusion permet d'expliquer pourquoi tant d'anses du golfe ne sont que des avancées de la mer dans les embouchures des vallées. Ainsi les baies de Ghazlani, Cherm, Aad et Nasb sont toutes de cette nature. On pourrait peut-être attribuer le fait à l'influence des alluvions descendus des montagnes par les pluies et qui ont un effet défavorable sur la croissance des récifs, mais beaucoup d'objections peuvent être élevées contre cette théorie. *Il semble donc qu'on puisse conclure qu'une petite dépression locale* (6 mètres d'après Walther) se produit actuellement dans le golfe d'Akaba. A ce point de vue, il différerait des régions voisines.

Il y a un intérêt général à considérer successivement les cinq questions posées par M. Walther lui-même et à chercher jusqu'à quel point le golfe d'Akaba nous conduit à accepter ou à rejeter ses conclusions.

I. Quelle épaisseur les récifs coralliens peuvent-ils atteindre? A ce point de vue, notre accord, avec le professeur Walther est absolu, c'est-à-dire *qu'un récif corallien n'atteint pas une grande épaisseur.* Ainsi au nord de Cherm, une couche principalement composée de coraux a une épaisseur qui ne dépasse guère un mètre et si l'on prend en considération les calcaires et couches à Pecten sous-jacents, six mètres est le maximum noté. La plus grande épaisseur de calcaire soulevé dans le golfe est de 54 mètres, dans la coupe décrite page 922; un examen des roches composantes montre que dans ces couches, les vrais récifs coralliens sont relativement rares, des strates composés de millepores, d'algues calcaires et des fragments brisés d'oursins, mélangés avec d'innombrables gastéropodes, étant les éléments les plus apparents.

II. Quelle est la base d'un récif corallien? Les récifs soulevés fournissent, en général, de bonnes occasions pour étudier

la base sur laquelle repose l'édifice calcaire corallien et l'on voit ainsi que cette base varie beaucoup en différentes localités. Ainsi à Dahab, elle consiste en graviers de granite qui, presque à la jonction, sont pleins de gros galets de roches ignées, tandis qu'à Attentour, on ne voit que des marnes salées tendres sous le calcaire corallien. De Dahab à Attentour, aucune roche de base n'a été observée, mais le récif s'appuie directement à des montagnes composées de gneiss et de granite à hornblende, et immédiatement au-delà, le fond s'enfonce à des grandes profondeurs, de sorte qu'il est probable que les coraux se sont développés directement sur les matériaux détritiques des montagnes voisines.

Immédiatement au nord de Cherm, un autre contact se montre admirablement développé ; le récif corallien est discordant et horizontal sur la roche sableuse sous-jacente (probablement le grès de Nubie) qui plonge ici de quatre degrés, tandis qu'ailleurs il recouvre une roche sableuse gypseuse ou une marne. M. Walther, après une discussion approfondie des relations du récif corallien (1), avec sa base, répond à la question comme il suit : « Les récifs coralliens fossiles et probablement aussi les vivants de la péninsule du Sinaï reposent sur les affleurements (Schichten-Kopfen) d'une roche compacte *sédimentaire* (l'italique est de nous) ; ils manquent sur les roches cotières les plus tendres et les plus friables de la péninsule du Sinaï. » La discussion de cette conclusion suggérerait que les roches ignées forment peu de soubassements à la formation récifale, mais si telle est l'interprétation exacte de l'opinion du Professeur Walther, une importante exception doit être indiquée ici à cette limitation, qui rendrait impossible d'expliquer l'existence du récif frangeant bordant les montagnes au Sud de Dahab. A l'ouest de la Mer Rouge, sur le bord est du Gebel Esh, où le récif corallien est incliné à plus de vingt degrés sur les versants de montagnes ignées, le calcaire n'est séparé du granite sous-jacent, que par un mince conglomérat granitique ; et près de Kosseir, il y a même rarement de matériaux détritiques entre les diabases et la couche corallienne superposée. Nous devons donc dire, loin d'admettre une limitation, qu'en général, *la formation d'un récif corallien est pratiquement indépendante de la nature de la roche*

(1) Loc. cit. pp. 496-498.

formant sa base. D'après notre propre expérience, il faut également comprendre parmi les roches de base, granite rouge, diabase, roche sableuse, marnes et probablement gneiss et granite à hornblende.

III. Quel rôle jouent les matériaux détritiques de remplissage dans le récif vivant? Pratiquement il n'y a rien à ajouter aux indications du professeur Walther. Il remarque très justement la fragilité des Madrépores et l'importance des Algues calcaires telles que *Lithothamnium* et *Lithophyllum*, qui agglutinent les fragments brisés ou forment une croûte sur le fond sableux où peut être fixée la base d'un récif corallien. On peut encore noter cette observation de l'auteur précité, sur l'importance pour les récifs, du rôle des crabes, qui brisent les restes organiques et produisent le sable calcaire fin, remplissant les cavités entre les tiges de coraux mourants.

IV. Quelles sont les altérations subies par les sédiments récifaux quand ils sont finalement émergés?

Les effets du changement ne sont que trop rapidement visibles, le récif vivant aux couleurs brillantes est remplacé près de la côte, par une surface blanc-mat si familière à tous ceux qui ont étudié les dépôts coralliens. L'observateur ne peut manquer d'être frappé, dès l'abord, par l'absence de beaucoup de formes qui, sur le rivage même, paraissent être les principaux termes de la faune. Ainsi, on y chercherait en vain les traces de crabes, bien qu'ils se trouvent par milliers sur la plage; de même les beaux *Phyllacanthus*, les grands *Heterocentrotus* et beaucoup d'autres jolis oursins ne sont représentés que par des épines à des degrés variés de conservation. Quoique les ophiures pullulent dans chaque flaque d'eau, ils ne laissent aucun vestige après eux; et n'était l'abondance des mollusques et des coraux, il ne resterait presque rien dans le récif mort, pour rappeler la vie et le mouvement de la faune tropicale.

Aucun doute que cette disparition ne soit due dans une large mesure à l'*instabilité* de l'*aragonite* composant le squelette de beaucoup des animaux ci-dessus mentionnés; dans les parties les plus élevées du récif, la formation progressive de moules de coquilles de *Strombus*, etc., peut être suivie pas à pas. Mais ce n'est pas le seul changement auquel un récif corallien est soumis; déjà la terrasse la plus élevée a perdu sa blancheur et pris une apparence d'un gris poussiéreux, indice d'une altération chimique plus avancée, c'est-à-dire qu'elle mon-

tre le *passage du calcaire à la dolomie*, par *enrichissement en magnésie.*

Ce changement est trop bien connu pour insister davantage et les analyses de Walther montrent jusqu'à quel point il est avancé dans quelques-uns des récifs. Le résultat est que la structure des coraux s'est pratiquement oblitérée et dans les plus vieux récifs pour lesquels une détermination précise des fossiles composants serait de première importance, le collectionneur ne trouve que des moules indéterminables ou tout au plus, les dernières traces des calices et des septas.

V. On a répondu précédemment autant que possible à la dernière question, relative au changement produit au cours de l'histoire géologique dans la forme et l'extension des récifs ? Nous rappellerons seulement qu'à part certains calcaires inclinés dont l'âge est encore incertain, les deux récifs soulevés horizontaux ne paraissent pas être plus anciens que le Pleistocène.

III. IV. — Calcaires crétacés et grès de Nubie

Les strates sédimentaires les plus anciennes n'apparaissent que dans la partie nord de la région étudiée, mais dans le voisinage d'Ain el Hadern elles donnent naissance à des effets scéniques très variés.

Les principales divisions reconnues sont en commençant par le haut :

1) Calcaires crétacés d'épaisseur considérable, pauvres en fossiles, formant le sommet du plateau de Gunneh ; ils jouent un rôle similaire dans les outliers variés descendus dans les rift-vallées, comme on l'a décrit dans la note qui traite de ces occurrences.

2) Au-dessous de ces calcaires, on trouve une série très caractéristique de marnes vertes qui contiennent des fossiles cénomaniens typiques comme *Hemiaster cubicus*, *Pseudodiadema variolare* et *Heterocidaris libycum.*

3) Ces marnes couronnent une série épaisse de sables blancs dont la masse entaillée par des sillons verticaux jusqu'à sa base, s'élève maintenant comme des monuments isolés, fragiles et incohérents, de plus de 100^m de haut, bordés de tous les côtés par des murailles verticales.

4) Ils reposent sur des soubassements larges, bas et unis, formant un plateau incliné doucement vers le nord,

constitué par une couche ferrugineuse, surmontant des grès ferrugineux de couleur variée, eux-mêmes déposés sur une surface plane de granite.

L'escarpement de Gebel Gunneh fournit une bonne section pour la mesure des épaisseurs ; on trouve les valeurs suivantes :

Calcaires compacts, à fossiles peu reconnaissables, provisoirement rapportés au Cénomanien . .	100 mètres.
Marnes et calcaires à faune cénomanienne typique, renfermant de grandes *Exogyra* et *Natica*, *Hemiaster cubicus*, *Heterodiadema lybicum* .	20 »
Sables blancs et grès ferrugineux	207 »
Epaisseur totale	327 mètres.

Les indications fournies par la série sédimentaire en ce point, sont très brièvement indiquées comme il suit :

1. Le granite a été nivelé et le grès de Nubie s'est déposé régulièrement sur la plaine de dénudation marine. Dans cette région, il n'y a aucun exemple de dykes passant dans le grès ; quoiqu'ils soient si abondants dans le granite, ils sont tranchés net au point de jonction. Le grès, à sa base, est brillamment coloré, ferrugineux et à fausses stratifications ; il passe à une grande épaisseur de sables friables blancs, supportant à leur tour des marnes et des calcaires contenant une faune cénomanienne, qui appartient à la série africano-syrienne de Zittel. La découverte de M. Beadnell d'un groupe de fossiles cénomaniens à Beharieh démontre leur énorme extension au nord de 20° de lat. N. — Le Calcaire carbonifère disparaît à l'Est ; aucune preuve en effet, ne permet de rattacher une partie du grès d'Ain el Hadern au Carbonifère, mais comme on n'a trouvé aucun fossile dans la masse de 200 mètres qui le constitue, on ne peut donner aucune réponse décisive sur ce point.

L'histoire du S.E. du Sinaï, depuis et y compris l'époque crétacée, montre plusieurs lacunes, puisque l'Eocène, le Miocène, et peut-être le Pliocène manquent encore ; cependant les vestiges reconnus suffisent pour montrer que pendant la période cénomanienne a commencé le mouvement de dépression, d'abord marqué par des grès et roches sableuses, graduellement remplacés par des marnes fossilifères et des calcaires. L'inclinaison et la position actuelle des couches nubiennes suffiraient pour

indiquer leur extension primitive sur toute la région montagneuse ignée actuelle, si même on ne les avait pas trouvées en lambeaux faillés, au cœur de ces montagnes. Ce n'est qu'aux époques Pliocène ou Pléistocène, que la stratigraphie trouve de nouveaux documents ; on n'observe plus alors d'affaissement ni de dépôts tranquilles, mais on lit une histoire de tempêtes et de violences, de soulèvement de montagnes et de gigantesques fractures produisant des vallées, entaillant profondément les plateaux et donnant naissance à une énigme topographique que nous espérons avoir partiellement élucidée et qui sera plus clairement comprise quand la carte géologique préparée par M. Skill aura été publiée.

Comme résultat de ces mouvements, le golfe d'Akaba s'est formé et une jonction s'est opérée avec l'Océan Indien, par la Mer Rouge ; les récifs coralliens et les graviers décrits dans les pages précédentes témoignent de l'étendue des affaissements et des soulèvements ressentis.

V. — Notes additionnelles

Les Roches ignées du Sinaï oriental.

La péninsule du Sinaï a été justement décrite par le capitaine H. S. Palmer, dans les termes suivants (1) : « La péninsule du Sinaï, ou dans tous les cas sa plus grande partie, est en réalité une des régions des plus montagneuses et des plus embrouillées de la surface de la terre : le sable s'y rencontre rarement, les plaines sont plutôt l'exception que la règle, les routes raboteuses sont souvent en pente rapide et serpentent pour la plupart dans un labyrinthe de vallées étroites, encaissées parmi les rochers. C'est certainement un désert, dans le sens le plus complet du mot, mais un désert de roches, de graviers et de galets, de pics décharnés, de montagnes lugubres, de vallées et de plateaux arides, dont l'ensemble forme une scène de désolation sévère qui mérite pleinement sa définition de Désert grand et terrible. Le topographe hésite devant la tâche de relever ses innombrables complications ». Ces paroles n'ont rien d'exagéré : pendant une période de sept mois, M. Skill et l'auteur ont fait l'ascension de plus de 54000 mètres au cours de leur travail quotidien, la hauteur moyenne des sommets gravis

(1) Ordnance Survey of Peninsula of Sinaï, Part. 1, page 17.

pendant quatre mois et demi, étant de 450 mètres par jour.

La structure géologique détermine dans ce paysage, les principaux changements de scène ; des montagnes de granite s'élèvent, avec des précipices abrupts ou avec des pentes douces, au-dessus de ravins profonds et se découpent en pics aigus ou en crêtes finement dentées. Ailleurs, comme dans la chaîne de Ferani, des felsites ont produit de hauts plateaux, seulement faiblement ondulés au sommet, mais qui se terminent de tous les côtés en falaises sévères, dominant des vallées sinueuses, encombrées de roches et de galets, parcourues en temps d'orage par des torrents impétueux et des cascades écumantes. Du sommet central d'Abou Mesoub, en regardant vers le golfe d'Akaba, l'œil est attiré par une masse sombre et confuse de montagnes principalement composées de schistes, qui contrastent fortement avec le granite qui les enveloppe de tous les côtés ; c'est une des régions les plus arides de toute la péninsule, avec des crêtes stériles dominant des gorges sinueuses où végète un herbage clairsemé.

De l'importance des dykes sur le paysage, etc. — Quiconque voyage dans le Sinaï et l'étudie, est immédiatement frappé par la structure spéciale de tout ce pays, due à des dykes de couleur variable, sillonnant les montagnes, montant sur les plus hauts pics et restant parfaitement parallèles les uns aux autres, avec un parallélisme persistant sur des kilomètres.

Nos observations montrent que ces filons s'étendent à travers toute la région ignée, continus sur de nombreux kilomètres, sans une interruption perceptible, dans leur continuité ; par leur dureté, ils déterminent la direction de beaucoup de chaînes.

Quand ils sont composés de roches basiques, ils produisent souvent des rigoles, qui forment fréquemment la seule route par laquelle on peut escalader les escarpements les plus rapides.

Ces dykes montrent presque toutes les variétés des felsites quarzifères grossiers et des felsites à grains fins, que l'on trouve si communément dans les régions granitiques, ainsi que des dolérites noires, des diabases sphéroïdales qui, dans les districts métamorphiques, sont quelquefois si rapprochés, qu'ils masquent complètement les roches schisteuses comprises entre eux. Ce sont évidemment les termes les plus jeunes de la série ignée, tous les autres types de roches étant coupés par eux ; mais comme on l'a précédemment indiqué, aucun de ces filons ne traverse le grès de Nubie, qui repose sur leurs tran-

ches et les arrête brusquement. Ainsi, dans le Sinaï oriental, tous les dykes paraissent être pré-cénomaniens et bien probablement pré-carbonifères, si on en juge par les régions voisines.

Double système de dykes. — Tandis que la direction générale du principal système de dykes est N.-N.-E. à S.-S.-W., il y a fréquemment un second système, approximativement à angle droit, qui dans quelques cas montre des différences marquées, mais non suffisamment constantes pour établir aucune règle générale.

Les dykes varient considérablement d'épaisseur, parfois ils n'ont que quelques centimètres, tandis que plus communément, ils varient de 10 mètres (bandes d'Isleh à Beidha) à l'énorme dyke de 100 mètres de large, qui monte en pente rapide le talus granitique, opposé à Gebel Geraimdeh, près Dahab.

Dans leurs grands traits essentiels, les montagnes de Sinaï ressemblent aux montagnes du côté opposé de la Mer Rouge, quoique les roches fondamentales de l'axe central de la péninsule soient des *gneiss granitoïdes* et des *granites à hornblende* et non le granite rouge qui forme les principaux sommets des Collines de la Mer Rouge. Celui-ci est cependant aussi largement distribué dans la péninsule et spécialement dans sa moitié nord et par endroit il a été possible d'indiquer sur la carte la ligne de jonction des deux types. Les couches d'andésites, de tufs et d'agglomérats qui forment quelques-uns des principaux sommets recouvrant le granit et le gneiss, ont un intérêt particulier. Cette *série volcanique*, qui rappelle celle de Gebel Dokhan, couronne les hautes chaînes des Gebel Katherin, G. Abou Mesoub et G. Ferani ; elle ne forme, en général, qu'un recouvrement superficiel.

On trouve étroitement associé avec elle, un type *métamorphique*, donnant naissance à une série de chaînes, à pentes escarpées, limitant des vallées profondes, stériles, désolées et sans eau. A l'Ouest, au-dessus du Ouadi Kyd, ces roches sont spécialement des schistes tachetés. « Knotenschiefer » renfermant de gros galets de quarz qui ont été recimentés et des variétés siliceuses compactes d'un gris jaunâtre. Plus loin, à l'est, elles sont remplacées par de vrais schistes vert sombre, chloriteux et amphiboliques, percés près du golfe d'Akaba par d'innombrables dykes de dolérite et bordés vers la mer par une bande de gneiss gris et rouge ; la jonction du granite et des schistes est brusque et tranchée, dans les montagnes au nord de Nebk.

Nous citerons parmi les faits spéciaux les plus frappants qui aient été observés, les suivants :

a) Dans le Ouadi Om Gerat, à une courte distance de la jonction des gneiss granitoïdes et des schistes, on trouve de vrais gneiss, bien caractérisés, en bandes n'ayant que quelques mètres d'épaisseur; ils alternent avec des schistes à hornblende vert foncé ou noir, admirablement développés. Cette structure nettement feuilletée semble être purement locale, le caractère gneissique étant ordinairement plus obscur, quoique clairement marqué sur une plus petite échelle, en beaucoup de points du Ouadi Isleh.

b) Dans le Ouadi Theman la jonction des gneiss granitoïdes et des schistes est marquée par une bande d'un gneiss particulier qui paraît être composé des deux termes complètement interlaminés, suggérant l'idée que le granite a été injecté à l'état fluide, entre les feuillets de la roche schisteuse.

c) Tandis que les sommets principaux de la chaîne méridionale sont formés d'un granite avec peu de quarz et beaucoup d'hornblende aciculaire (presque une syénite), le contrefort de Haimar et le Gebel Aad consistent principalement en un *granite à tourmaline*, dont la relation précise avec le précédent n'a pas été déterminée.

d) Les gneiss semblent principalement limités aux chaînes élevées, le pays bas au sud étant essentiellement formé de vrai granite riche en phénocristaux de feldspath. Au nord du Ouadi Nasb les espaces occupés par ces deux types de roches sont nettement séparés, formant des régions différentes par leur couleur et leur physionomie; ainsi le pays du vrai granite est ordinairement d'un aspect plus âpre et se distingue par des tons roses caractéristiques.

e) Les *felsites sphérulitiques* sont très abondants dans le district; ils font partie de dykes, coupant le granite, etc., et ne constituent pas d'épanchement sous forme de laves, à la surface.

f) On n'a trouvé aucune preuve de l'existence du *basalte* dont Burckhardt a indiqué la présence près de Cherm. La seule roche noire de quelque importance qui existe dans le voisinage est le gravier manganésifère précédemment décrit.

Comme conclusion de ces observations, on notera que les roches ignées et métamorphiques du Sinaï, fournissent un vaste champ de réflexion et d'étude ; elles seront plus complètement étudiées quand on aura fait des lames minces des spécimens recueillis.

SIXIÈME PARTIE

COMPTE-RENDU DES EXCURSIONS

FAITES PENDANT LE CONGRÈS



COMPTE-RENDU DES EXCURSIONS FAITES PENDANT LE CONGRÈS

Les excellents résultats, si universellement appréciés, des voyages exécutés lors des congrès antérieurs, faisaient un devoir, au comité d'organisation du VIII[e] Congrès Géologique, de concentrer son principal effort, sur la préparation des excursions, offertes aux congressistes.

Dans ce but, il organisa, dans les diverses régions de la France, 35 excursions distinctes, dont la liste et les itinéraires furent donnés en diverses circulaires, reproduites p. 80 de ce volume. Il publia, en mai 1900, un Livret-Guide, illustré de nombreuses planches et figures, contenant des notices descriptives des régions visitées. Par le nombre et le choix de ces contrées, ce guide fournit une description de tous les terrains du sol français : il est dû à la collaboration des géologues qui dans ces dernières années se sont occupés de recherches sur le terrain, en France.

Le comité, s'inspirant d'un vœu exprimé par le Conseil du Congrès de St-Pétersbourg, avait organisé des excursions simultanées de deux sortes : les unes, générales, ouvertes au plus grand nombre possible ; les autres réservées aux spécialistes et auxquelles ne pouvaient prendre part plus de 20 personnes. Ces excursions avaient été groupées en plusieurs séries, avant, pendant et après le Congrès, afin de permettre de suivre successivement 2 ou 3 tournées différentes.

Cent personnes ont pris part aux excursions autour de Paris, quatre cent cinquante aux excursions plus éloignées, dans les autres parties de la France.

Outre ces voyages sur le terrain, le comité d'organisation avait préparé une autre série d'excursions, dans les principaux Musées et Collections géologiques de Paris, ainsi que dans les sections de l'Exposition présentant un intérêt spécial pour la géologie.

Le Muséum d'histoire naturelle fut visité par un grand nombre de congressistes, guidés dans la galerie de paléontologie par M. A. Gaudry et M. M. Boule, dans la galerie de géologie par M. Stanislas Meunier, dans la galerie de paléontologie végétale par M. Bureau et M. Renault, et dans la galerie de minéralogie par M. A. Lacroix.

A l'École nationale supérieure des mines, M. de Launay fit les honneurs de la collection des gîtes minéraux et métallifères; M. Termier, de la collection de minéralogie ; M. Douvillé, de la collection de paléontologie ; M. Zeiller, de la collection de paléontologie végétale.

M. Munier-Chalmas montra les collections de géologie et de paléontologie de la Sorbonne ; M. de Lapparent, celles de l'école des Hautes-Études scientifiques. M. E. Pellat eut le plaisir de recevoir les spécialistes qu'intéressaient ses collections paléontologiques.

Des notices sur tous ces musées et collections, rédigées par les conservateurs mêmes, avaient été insérées dans le Livret-Guide.

Les tournées géologiques conduites dans l'intérieur de l'Exposition eurent assez de succès pour que le nombre d'excursions primitivement prévu dût être augmenté, afin de diviser les congressistes et rendre leur visite plus profitable. Cette étude avait été considérablement facilitée pour tous, par une notice, préparée par M. Thevenin, secrétaire du congrès, sur les documents géologiques réunis à l'Exposition. Cette notice, distribuée avant le congrès à tous les membres, donnait l'indication des échantillons, instruments, plans, cartes exposés, et présentant pour les géologues un intérêt spécial. Elle devait suppléer à l'absence des expositions spéciales, installées lors des derniers congrès, et qui ne pouvaient trouver une place indépendante au sein de l'Exposition.

Les géologues français qui voulurent bien se mettre à la disposition de leurs confrères et diriger les diverses excursions du congrès parmi les expositions les plus intéressantes pour la géologie, la minéralogie ou l'art des mines, furent MM. de Lapparent, de Launay, A. Lacroix, Ramond, Thevenin.

Aux nombreuses excursions précitées, annoncées dans les circulaires préliminaires, et décrites dans le Livret-Guide, le dévouement de deux de nos confrères, MM. Pellat et de Launay, a permis d'ajouter deux excursions supplémentaires, offertes

aux congressistes peu avant le congrès. L'une, à St-Remy et aux Baux, a fait l'objet d'une notice descriptive spéciale, imprimée, suivant la demande de l'auteur, dans le format du Livret-Guide et adressée lors du congrès, à tous les membres. L'autre, dans les Gîtes miniers de France, avait été décidée trop tardivement pour qu'il fût possible de préparer la notice descriptive, avant le congrès : cette notice, due à la plume de M. de Launay, est insérée dans le présent volume des comptes-rendus.

Le développement pris par les communications faites en séances, a donné à ce livre de telles dimensions, que nous avons dû nécessairement restreindre l'espace consacré, dans la plupart des congrès antérieurs, au Compte-Rendu des excursions. Cette nécessité matérielle nous a forcé d'abréger quelques-unes des relations qu'avaient bien voulu écrire, à notre prière, les conducteurs d'excursions. Leur nombre d'ailleurs était resté petit, malgré de pressantes instances ; la grande majorité de nos confrères ayant estimé que les exposés détaillés du Livret-Guide enlevaient tout intérêt d'actualité à de nouvelles descriptions de ce genre.

Mais, tous les organisateurs, se sont trouvés unanimes, pour exprimer le désir de voir conserver, en ces pages, le témoignage de leur gratitude envers les Autorités qui ont honoré les excursions de leur présence, les Compagnies de chemins de fer qui ont si libéralement facilité nos parcours, les Villes et les Personnes qui ont rehaussé par leur hospitalité le charme de nos réunions. A leurs remerciements, le Conseil du congrès a joint, à diverses reprises, l'expression de sa reconnaissance, envers tous ceux qui ont collaboré au succès des excursions du Congrès, qui ont ainsi aidé le progrès de la géologie et contribué à l'épanouissement des sentiments de confraternité qui unissent les savants du monde entier.

Le Secrétaire général du Congrès,
Charles Barrois.

EXCURSION A QUELQUES GÎTES MINÉRAUX ET MÉTALLIFÈRES DU PLATEAU CENTRAL

par M. **L. DE LAUNAY**.

Cette excursion, improvisée après l'impression du *Livret-Guide*, avait pour but de montrer rapidement quelques gîtes minéraux et métallifères français. Nos principales mines étant disséminées sur toute l'étendue du territoire de la France, il a fallu, pour ne pas employer tout le temps de la course en trajets de chemin de fer, se borner à une région du Plateau Central, qui en présentait rassemblés un assez grand nombre, il est vrai pas tous de premier ordre comme importance industrielle, mais néanmoins intéressants par leur genèse ou par les minéraux que l'on y rencontre (1).

Minières de fer en grains du Berry (2).

L'excursion a consisté à suivre la tranchée du chemin de fer de Lunery à Rosières et à visiter les exploitations de Chanteloup et l'usine de Rosières (feuilles de Bourges et d'Issoudun).

Industriellement, les exploitations si anciennes des minerais de fer du Berry n'ont, depuis longtemps, qu'une existence

(1) Ayant eu l'occasion de décrire presque tous ces gisements dans mon *Traité des Gîtes minéraux et métallifères* et d'en donner alors la bibliographie, j'insisterai surtout ici sur ce qu'il peut y avoir de nouveau à en dire. Pour la description du filon de quarz de St-Maurice, voir en outre : *Les Roches carbonifères de la Creuse* (Bull. Serv. Carte géologique, 1901). L'étude des antimoines de la Creuse se rattache à un travail d'ensemble sur les *Antimoines du Plateau Central*, qui paraîtra prochainement dans les Annales des Mines. Enfin la description complète de la mine de Sain-Bel a été insérée dans la *Zeitschrift für praktische Geologie* (mai 1901), où elle fait suite à une série de travaux de M. Vogt, sur les autres grands gîtes pyriteux du monde. Il n'en sera donc pas question ici.

(2) Collection École des Mines, n° 1378. Feuilles au $\frac{1}{80.000}$ de Bourges, Issoudun et Montluçon.

précaire, intermittente et provisoire. Après une période de prospérité vers 1848, on avait, en 1886, fermé la dernière minière ; on en a rouvert quelques-unes en 1890 et, cette année là, le département du Cher a produit 54.000 tonnes de minerai valant 486.000 francs ; en 1898, la statistique porte seulement 19.700 tonnes valant 177.000 francs ; en 1900, on a dû arriver à environ 30.000 tonnes. Le caractère même des gisements, qui sont des remplissages de poches restreintes et superficielles, fait que les exploitations se déplacent constamment et qu'il est difficile d'en suivre l'histoire. Il faut s'imaginer que, dans un cercle d'au moins 80 kilomètres de diamètre autour de Bourges, ces poches sont dispersées de tous côtés, sans être en général visibles au jour. Jadis, les affleurements ont pu être beaucoup plus nombreux ; mais on a commencé naturellement par épuiser les poches apparentes. Actuellement, pour en rencontrer de nouvelles, on est obligé de faire, un peu au hasard, des quantités de petits puits presque contigus de 10 à 30m de profondeur, qui, tantôt ne trouvent rien, tantôt rencontrent un amas plus ou moins gros, qu'on vide par quelques galeries. Autrefois, la Société de Commentry-Fourchambault a fait, autour de la Chapelle Saint-Ursin, des travaux importants, abandonnés en 1896, repris en un point en 1899 (3000 tonnes d'extraction) et encore une fois abandonnés. Présentement, il peut y avoir, en résumé, dans le Berry, sept ou huit points exploités par une cinquantaine d'ouvriers (1).

Parmi ces points, il faut compter d'abord ceux des environs de Rosières, de Chanteloup, près Lunery, à 10 kil. de la Chapelle St Ursin et de Primelles, qui fournissent environ 12,000 t. à l'usine de Rosières, alimentée en outre par les minerais de Mehun-sur-Yèvre ; puis ceux qu'exploite l'usine de Mazières, d'importance à peu près égale. Ces deux petites usines, dont la première a un haut fourneau fonctionnant, moitié au charbon de bois, moitié au coke, représentent seules l'industrie sidérurgique de la région. Un autre haut-fourneau au bois, qui existait encore à Bigny, près de St-Amand, vers 1887, a été éteint à ce moment.

(1) En outre, une exploitation nouvellement reprise et qui a pris, depuis 1899, un sérieux développement, est celle des minerais de fer néocomiens de *Mennetoux* (niveau de Vassy), dans le nord du département (extraction de 30.000 tonnes en 1899) : minerais qui n'ont aucun rapport avec les fers en grains, dont nous nous occupons ici. M. de Grossouvre les a signalés en 1886.

La composition moyenne des minerais est la suivante:

Silice	Alumine	Peroxyde de fer	Manganèse	Chaux	Soufre	Phosphore
10,60	12,10	58,70	non dosé	1,20	traces	0,20

Un tableau d'analyses, donné par M. de Grossouvre, montre que la teneur en alumine peut s'élever jusqu'à près de 23 °/o, avec 11,50 °/o de silice (minerais de St-Florent).

Ces minerais ont donc le défaut d'être trop alumineux et difficiles à fondre (*mines froides* des anciens), avec une teneur en phosphore intermédiaire entre celles des minerais purs et celle des minerais phosphoreux proprement dits (1).

Géologiquement, on observe, dans des poches de corrosion du calcaire jurassique (Astartien à Lunery), des formations d'argile bariolée, avec concentrations locales d'oolithes ferrugineuses d'un diamètre pouvant atteindre 8 à 9 mm., parfois soudées par de la calcite. Ces poches à minerais de fer ne sont qu'un cas particulier d'une très importante formation, dite sidérolitique, qui s'étend sur le Cher, l'Indre, la Vienne, l'Allier (feuilles de Bourges, Issoudun, St-Pierre, Moulins, Montluçon, etc.) et qui, par lambeaux disséminés, s'élève même très haut sur les pentes de roches cristallines plus au Sud (2) en allant probablement rejoindre le terrain tertiaire problématique avec dépôts gypseux de Gouzon (3) (feuille d'Aubusson). Il est donc impossible d'envisager la genèse des minerais de fer sans considérer, au moins sommairement, l'ensemble de cette formation, dont l'âge relativement ancien, se trouve nettement déterminé par ce fait qu'on trouve souvent, au dessus

(1) Les minerais de fer en grains analogues de Meurthe-et-Moselle sont très pauvres en phosphore : ce qui distingue aussitôt ces formations des minerais des marais, avec lesquels leur structure aurait pu faire songer à les comparer. Il existe encore des minerais en grains dans la Franche-Comté, la Bourgogne, le Poitou, le Périgord, etc.

(2) Voir, à ce sujet, outre le mémoire capital de M. de Grossouvre, dans les *Annales des Mines* de 1886 qui contient p. 55 à 57 et p. 89, une description de la région visitée, mon travail sur la Vallée du Cher dans la région de Montluçon (*Bulletin du Service de la Carte géologique* n° 30, avril 1892, p. 30 à 39, avec carte de ces terrains tertiaires au Sud de Bourges, pl. V).

(3) Le gypse se rencontre en divers points de cette formation, dite sidérolithique, au milieu de ses argiles ou de ses sables : ainsi à Verneuil, sur les bords de l'Auron, à la Croix-Maupiou, dans les bois de Meillant, près de la route de Dun-le Roi à Saint-Amand (de Grossouvre, loc. cit. p. 19). Dans les minières de Bernay (groupe de l'Aubois) des cristaux de gypse se trouvent dans l'argile empâtant les grains de minerai.

d'elle, des calcaires lacustres rattachés au calcaire de Brie oligocène (1).

En général, on a affaire à des argiles sableuses plus ou moins compactes et plus ou moins silicifiées, mais toujours sans traces de stratification, qui reposent transgressivement sur les terrains les plus divers depuis le micaschiste jusqu'au jurassique et remplissent toutes les dépressions de formes variées du substratum. La nature de ce dernier a toujours eu une influence directe sur les caractères de ce terrain, qui paraît s'être formé presque sur place et contient souvent de nombreux galets anguleux, parfois soudés par un ciment de silice secondaire.

Dans ces argiles, on observe, presque partout, un commencement de concentration de l'oxyde de fer et de l'alumine, formant des noyaux arrondis de couleur jaune foncé ou rouge, ayant jusqu'à 1 ou 2 centimètres, qui se détachent visiblement sur le fond plus clair du terrain. Ces concentrations ferrugineuses amènent, par transitions insensibles, aux véritables oolithes ferrugineuses, qui constituent le minerai et sur l'allure desquelles je reviendrai bientôt.

En outre, dans la région de Montluçon, on voit, sur certains points et surtout à la partie supérieure de ces argiles dites sidérolithiques, la teneur en chaux s'accroître localement et l'on arrive à des bancs d'un calcaire lacustre, généralement très cristallin, pauvre en fossiles et mélangé de bancs siliceux ou de veines et rognons calcédonieux, qui constitue, de ce côté, le niveau du calcaire de Brie. Dans les environs de Bourges, où se trouvent les minerais de fer, il y a parfois aussi un passage semblable; mais, souvent, au contraire, le calcaire est bien distinct de l'argile. A Lunery, ce calcaire contient beaucoup de lymnées, avec des veinules de calcite secondaire, qui ont souvent cristallisé dans les vides laissés par ces fossiles.

Quelques points, dans cette formation, présentent un intérêt spécial pour la genèse des minerais et méritent qu'on s'y arrête.

1° Tout d'abord, dans son ensemble, elle affecte évidemment le caractère de dépôts en eau peu profonde, sans sédimentation active, ayant succédé à une longue période d'émersion.

(1) Pour les détails, voir les deux mémoires cités plus haut.

Ces dépôts dépendent de leur substratum immédiat, dont ils semblent souvent n'être qu'un produit d'altération sur place. Les problèmes, qui se posent à leur occasion, sont du même ordre que ceux qui existent pour les poches phosphatées de divers pays et les phosphorites du Quercy, les poches à minerais de manganèse, parfois avec phosphate de chaux, ailleurs avec barytine, qu'on trouve notamment dans le Nassau, les bauxites, etc. (1).

Il est à remarquer que, dans cette formation si étendue et répartie sur tant de terrains divers, on trouve seulement, à ma connaissance, dans le Berry comme dans la Vienne, le minerai de fer au-dessus des calcaires et, tout spécialement, comme l'a remarqué M. de Grossouvre (loc. cit. p. 91) des calcaires lithographiques du sommet de l'oolithe et qu'il y est accompagné d'argiles plus ou moins colorées, analogues, dans une certaine mesure, à celles que produit un peu partout la décomposition des calcaires : par exemple, sur les plateaux de craie ou dans les grottes. L'alumine, qui est en proportion anormale dans ces minerais et supérieure à celle de la silice (12 °/₀ en moyenne), les rapproche des bauxites et il est très probable qu'en cherchant un peu on trouverait de la bauxite proprement dite dans ces formations sidérolithiques de l'Indre et de l'Allier.

2° En second lieu, les vides des calcaires, qui contiennent l'argile à minerai de fer, me paraissent le résultat d'une attaque superficielle, analogue à celle qui a produit, plus au Sud et au voisinage des amas phosphatés du Quercy, les grottes si nombreuses des Causses, dont ce rapprochement aiderait peut être à préciser l'âge. Il y a complète identité entre les formes très variées de ces grottes et avens et celles des poches à minerai. Autour du vide rempli par l'argile, on voit que le calcaire a subi une altération intense, prélude de la décomposition plus complète, qui la fait disparaître, dans le vide même, en laissant seulement un résidu argileux ; sa stratification a disparu ; il est divisé, émietté et souvent prend un air concrétionné, qui tient à des dépôts de calcite secondaire. La poche est toujours limitée à la base, ou, si elle se prolonge un peu au-dessous de la profondeur ordinaire de 15 à

(1) Voir, sur ces questions, ma *Contribution à l'étude des gîtes métallifères* (Ann. d. Mines, août 1897, p. 40).

20 mètres, c'est par des étranglements analogues à ceux qui relient des grottes successives dans les coupes relevées avec tant de soin par M. Martel; elle est, comme ces grottes mêmes, le simple élargissement de diaclases du calcaire et je ne puis voir dans son ouverture aucun caractère filonien.

Quant à l'argile qui remplit la poche, elle présente deux types principaux, pouvant également contenir des grains de fer: 1° argile ocreuse et veinée de blanc, ou parfois teintée légèrement de vert (terrage); 2° argile rouge. Cette différence tient évidemment à l'état d'oxydation plus ou moins avancé du fer qu'elle contient et correspond avec les deux formes d'altération superficielles, aujourd'hui reconnues dans les calcaires (1): forme de simple décalcification, forme de peroxydation, qui tiennent à la nature des eaux avec lesquelles ces calcaires se sont trouvés en contact, surchargées d'un excès d'acide carbonique ou très oxygénées. Je reviendrai plus loin sur l'analyse chimique de ces gangues.

Les grains de minerai de fer, à structure nettement pisolithique sont particulièrement abondants, à la base de l'argile; ils peuvent pourtant aussi se trouver dans ses parties hautes; tantôt ils y sont disséminés et nécessitent une préparation mécanique (débourbage, etc.), pour en être isolés; la teneur ordinaire des *terrages* ainsi exploités est, en général, en minerai net de 40 à 60 %; tantôt ils se rapprochent assez les uns des autres pour former de véritables blocs de limonite, où un phénomène de recristallisation secondaire peut même avoir fait disparaître partiellement la structure oolithique primitive; enfin, sur la périphérie des poches, il peut exister une zone, où les oolithes ont été soudées par de la calcite secondaire et constituent alors un « castillard » trop pauvre pour être utilisé au haut fourneau.

Voici, par exemple, la coupe actuelle d'un des puits d'exploitation de Chanteloup:

Calcaire lacustre tertiaire, riche en lymnées .	15m.
Argile rouge, plus calcaire à la base	15m.
Minerai en grains	1m50.
Calcaire jurassique.	

(1) J'ai insisté ailleurs récemment (*Géologie pratique*, p. 54), sur la distinction entre ces deux zones, de peroxydation et de décalcification, ordinairement superposées, mais parfois aussi enchevêtrées par suite de circonstances locales.

D'après M. de Grossouvre (*loc. cit.* p. 790), on a observé dans cette région, deux niveaux ferrugineux : le niveau supérieur renfermé dans une argile d'un rouge très vif (mine rouge) : le niveau inférieur dans une argile ocreuse (mine jaune). On peut voir, en effet, certaines poches où l'argile rouge, très chargée de grains de fer, passe à la base à une argile d'un jaune verdâtre.

Le calcaire tertiaire, qui recouvre les minerais de Lunery, forme une strate très nettement distincte de ces formations d'argiles à minerais de fer.

3° Si l'on passe maintenant à un examen plus détaillé des minerais et de leur gangue, on voit que les grains de minerai présentent généralement la forme et la grosseur d'un pois (*Bohnerz* des Allemands), avec une surface extérieure brillante et une série de couches concentriques enveloppant, au centre, un granule de sable ou d'argile. La reproduction de semblables pisolithes s'obtient aisément par la précipitation de sels en dissolution dans une eau agitée, autour de corpuscules servant de centres d'attraction. L'analyse de ces grains indique, comme je l'ai déjà fait remarquer plus haut, une concentration d'alumine non moins remarquable que celle d'oxyde de fer (12 à 23 p. % d'alumine, contre 50 à 65 d'oxyde de fer et, en moyenne, 11 p. % de silice.) On est encore loin de la bauxite, qui renferme 40 à 80 p. % d'alumine avec 0 à 20 d'oxyde de fer et où la teneur en silice descend parfois au dessous de 4 % ; mais on voit néanmoins aussitôt la relation entre les deux minerais ; il existe, d'ailleurs, au sud des Baux, des variétés formées de grains pisiformes, tenant 60 p. % d'oxyde de fer et 30 p. % d'alumine, qui sont de véritables fers en grains.

La teneur en phosphore est assez faible, depuis de simples traces jusqu'à 0,40 p. % au maximum ; mais on remarque, dans les réactions métallurgiques ou sur certains points de concentrations locales, la présence de quelques corps accessoires, intéressants à signaler : par exemple le cobalt et le manganèse, qui forment, en des points exceptionnels, des minerais noirs, dits mines brûlées, comparables, à la richesse près, aux « truffes » des argiles rouges à nickel en Nouvelle Calédonie, ou encore aux veines noires d'oxydes de cobalt et de manganèse à Voel Hiraddog (Flintshire) ; puis le zinc, avec des traces infinitésimales de plomb. Peut-être, si l'on avait recherché le vanadium, l'aurait-on trouvé comme dans les

oolithes de Mazenay (Saône-et-Loire), utilisées à cet égard par le Creusot.

La gangue de terrage ocreux veiné de blanc a donné à l'analyse (voir de Grossouvre, loc. cit., p. 81) :

Silice	Alumine	Peroxyde de fer	Chaux	Magnésie	Alcalis	Perte par calcination
68,60	13,60	3,60	0,30	0,60	traces	12,60

soit un excès très fort de silice libre sur la composition théorique d'une argile, où l'alumine entre pour 40, contre 46 de silice, prouvant qu'on n'a pas simplement affaire à une argile de lévigation mécanique, résultat d'une action directement exercée sur des roches cristallines ou des schistes antérieurs, mais qu'il a dû y avoir séparation de la silice d'avec le fer et l'alumine, par dissolution.

Cette proportion de silice s'accroît jusqu'à 89 p. °/o dans les argilolithes de Mehun, qui finissent par passer à l'opale. Ailleurs, on a des halloysites à 49 de silice et 39 d'alumine, des montmorillonites à 50 de silice et 22 d'alumine, et on peut remarquer, dans ces argiles, la présence d'une certaine quantité de titane sous forme de rutile microscopique. Dans la bauxite, la teneur en acide titanique peut atteindre jusqu'à 2 et 4 p. °/o.

4° Enfin, les réactions secondaires, peut-être très récentes parfois, ont joué, dans tout cet ensemble, un rôle incontestable ; il est visible qu'elles ont amené des recristallisations de calcite en veinules et c'est ainsi qu'en un point où ces terrains reposaient directement sur le micaschiste, près de la Chapelaude, j'ai observé, dans ce micaschiste, à la base du calcaire lacustre, des simili-filons de calcaire concrétionné, où, avec un peu de bonne volonté, on aurait pu voir des dépôts de griffons hydrothermaux (1). Les rognons et les veines de silex, passant à la meulière, qu'on trouve fréquemment dans les parties calcaires, doivent avoir une origine analogue et il peut en être de même pour certaines altérations sur la périphérie des poches à minerais.

En résumé, sans pouvoir me prononcer avec certitude sur l'origine première du fer, mais en ayant aujourd'hui quelque tendance à y voir un simple résidu d'attaque superficielle, je crois, de plus en plus, à la formation *per descensum* de ces dépôts, dans des cavités, qui, loin d'être en relation avec un

(1) Loc. cit., p. 36.

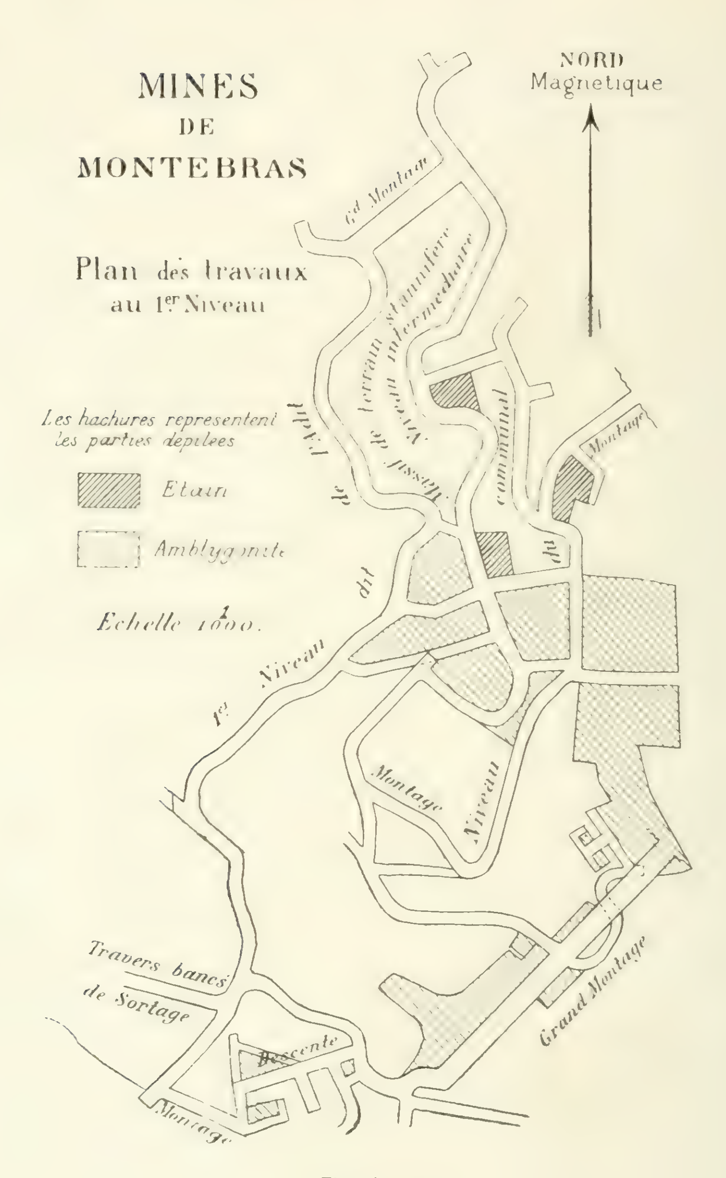

MINES
DE
MONTEBRAS
Plan des travaux
au 1er Niveau
NORD
Magnetique
Les hachures representent
les parties depilees
Etain
Amblygonite
Echelle 1/1000.
Gd Montage
Massif de terrain stannifere
Niveau intermediaire
Niveau communal
dit de l'Abbé
1er Niveau
Montage
Niveau
Travers bancs
de Sortage
Descente
Montage
Grand Montage

Fig. 1.

phénomène de dislocation profond, résultent simplement de cassures calcaires élargies, comme celles où circulent, près de la surface, toutes les eaux souterraines des plateaux calcaires, comme celles également des cavernes et des grottes (1).

Mais cela ne veut pas dire que la formation des argiles sidérolitiques puisse être, en aucune façon, assimilée à celle des simples argiles de décalcification, qui résultent, en terre ferme, d'une infiltration d'eau pluviale ; il a dû y avoir là, bassins lacustres, vasques d'eau (nécessaires pour la concrétion des oolithes), sédimentation restreinte, etc. Il semble même qu'il ait dû exister, dans ces lacs, une proportion spéciale d'acide carbonique, pouvant tenir à des sources du genre de celles de Vichy, puisque les éléments du terrain déposé ne sont pas le produit d'une simple lévigation mécanique comme les argiles ordinaires, mais le résultat d'une précipitation opérée sur des éléments en dissolution : ce qui a amené la silice à se concentrer : d'un côté, dans les argiles, au point de former même des argilolithes et des opales, tandis que, de l'autre, le fer et l'alumine constituaient les noyaux pisolithiques.

Il ne serait pas impossible qu'une abondance spéciale d'acide carbonique eût, d'abord, contribué également à faciliter le creusement même des poches.

La mine d'amblygonite de Montebras (Creuse) (Fig. 1).

Le gisement de Montebras (2), jadis exploité pour étain, constitue aujourd'hui, dans le monde, la seule source industrielle d'amblygonite, minéral utilisé lui-même pour la production de la lithine, dont il renferme 6 à 8 °/₀. Cette industrie de la lithine, à peu près monopolisée à Bonn, en Allemagne, consomme, en outre de l'amblygonite, des micas lithinifères, venant, soit de Zinnwald en Saxe, soit de Moravie, soit d'une exploitation nouvellement organisée dans le Plateau central à Chédeville (St-Sylvestre), près de Limoges (3).

(1) La présence, dans ces argiles, de certains minéraux, tels que le rutile, n'est nullement une preuve de leur caractère éruptif ; car le rutile microscopique se trouve constamment dans les argiles et les schistes. Le cobalt, le manganèse, le zinc, etc., ont été constatés également à l'état de traces dans divers terrains sédimentaires et les réactions secondaires ont toujours pour effet d'amener leur concentration.

(2) Coll. École des Mines, n° 1805. Feuille au $\frac{1}{80.000}$ de Montluçon.

(3) Coll. École des Mines, n° 2320.

La production d'amblygonite à Montebras est d'environ 100 tonnes par an, qui sont vendues à raison d'à peu près 1000 fr. la tonne.

Géologiquement, on sait que la lithine est un élément fréquent dans beaucoup de granulites et spécialement dans cette catégorie de granulites qui accompagnent les filons d'étain, comme c'est le cas à Montebras (1). Elle passe de là dans les sources thermales carbonatées, dont l'eau a pu traverser des granulites semblables et leur communique des propriétés appréciées. Dans l'amblygonite, la lithine, accompagnée de soude et d'alumine, est combinée en un fluophosphate et se rapproche par là de cet autre fluophosphate, abondant dans la même catégorie de roches, l'apatite, ainsi que d'autres phosphates également présents dans le gisement de Montebras, la wavellite et la turquoise (phosphates d'alumine). L'amblygonite paraît donc être, dans ce gisement stannifère en relation directe avec des granulites porphyroïdes, un cas particulier d'une venue fluo-phosphatée, comme, ailleurs, au Groënland, le gisement, aussi à peu près unique dans son genre, d'Evigtok, contient ce fluorure double d'aluminium et de sodium, dont la présence à Montebras n'aurait rien eu d'étonnant, la cryolite. Cela correspond bien avec la double intervention qu'on est porté à admettre dans les sécrétions stannifères des granulites : d'une part, le fluor et le phosphore (auxquels on pourrait ajouter parfois le bore, accompagnant le fluor et la lithine des tourmalines) : de l'autre, l'excès d'alcalis, soude et lithine.

Les exploitations d'amblygonite de Montebras ont consisté, pendant longtemps, à fouiller les haldes de l'ancienne mine d'étain ; il y a peu de temps qu'on travaille directement sur les filons mêmes, où ce minéral s'est déposé et les galeries de mines ne sont guère encore sorties de la zone superficielle, décomposée, kaolinisée, altérée par des réactions secondaires, bouleversée parfois par les anciens travaux, en sorte qu'il reste quelque obscurité dans la nature du gisement (voir le plan ci-joint, fig. 1).

Autant qu'on on peut juger, il semble que l'amblygonite se trouve associée avec du quarz et de la cassitérite dans des veines irrégulières, recoupant une granulite porphyroïde à quarz

(1) Les micas argentins de la granulite des Colettes (Allier), qui produit le Kaolin, dont je parlerai plus loin, donnent, d'après Daubrée, la réaction de la lithine.

de première consolidation bien nette (que l'on a pris l'habitude à Montebras d'appeler un porphyre quand elle est dure et un elvan quand elle est décomposée) (1). Cette même granulite, qu'on rencontre avec des discontinuités dans une zone assez étendue (1500m sur 800 environ), et qui est légèrement stannifère dans toute sa masse, renferme ailleurs d'autres filons de la même venue, où tantôt domine l'apatite, tantôt la cassitérite. Quand l'amblygonite apparaît, généralement la wavellite abonde au voisinage.

La principale veine, où l'on recherche l'amblygonite, a environ une douzaine de mètres de long, sur 3 à 4 mètres de large ; elle paraît avoir une structure pegmatoïde à très gros éléments, en sorte que, le feldspath ayant été transformé en boue par la kaolinisation, on y voit des morceaux épars, comme bréchiformes, de quarz anguleux et d'amblygonite. La cassitérite, relativement rare et associée avec le quarz, est souvent englobée dans l'amblygonite elle-même. Dans l'altération, des éléments manganésifères se sont parfois concentrés autour du quarz, qu'ils revêtent d'un enduit noir.

A ces courtes notes sur l'industrie actuelle de l'amblygonite, je crois utile d'ajouter la description (encore inédite) des roches de cette région, au milieu desquelles se trouve le gisement, et du peu que l'on connaît, sur la formation stannifère elle-même.

Ces roches sont de diverses natures :

1° Quand on quitte la station de Lavaudfranche, on est, presque jusqu'à la mine, dans un granite à mica noir, à pinite abondante et à très rares et fines paillettes de mica blanc, mais où ce mica blanc, souvent accolé aux cristaux antérieurs de quarz et de feldspath, ne fait jamais défaut (2). Sur la feuille de Montluçon j'ai noté cette roche *granite granulitique* ($\gamma_1 \gamma^1$) pour la distinguer du granite proprement dit, qui ne contient pas ces paillettes de mica blanc. Cette roche se continue jusqu'aux ateliers de la mine et persiste même dans une tranchée creusée par les travaux. Elle se distingue aussitôt extérieurement de la granulite, qui forme les coteaux de Montebras, Grand-Roche, etc., par son peu d'altération superficielle. On la retrouve, à 1800m au sud de Montebras,

(1) Voir plus loin, la description de cette roche, qui sera figurée dans mon travail sur les Roches carbonifères de la Creuse.

(2) Près de la gare de Lavaudfranche, où l'on est presque au contact du gneiss, ces fines paillettes de mica blanc sont particulièrement rares.

vers Chateux, un peu plus près au S.-E. après Vendoueix, puis à Soumans, Fontbier, la Garde, Chazeix, Saint-Martial, la Commanderie, etc.

2° Une roche toute différente, qu'on peut observer à Chateux et qui se développe surtout vers l'Est dans la direction de Grand-Roche et du Mouseau, ou, vers l'Ouest, en allant à Toulx Sainte-Croix, est la *granulite* proprement dite (ou granite à deux micas, avec mica blanc abondant). Au sud de Montebras, elle est rose et à grains assez fins. Sur la rive gauche de la petite Creuse, vers le point 416 ou sur la route de Lavaudfranche à Soumans, elle est du même type, mais à grains plus volumineux. Le mica blanc y est de même dimension et souvent plus abondant que le mica noir ; les quarz de première consolidation sont fréquents ;

3° Enfin, les gisements d'étain et d'amblygonite se trouvent dans une roche spéciale, qu'on peut observer aux sommets marqués 454 et 481, des deux côtés du village de Montebras et également dans les travaux de la mine, où elle constitue un mamelon de 300[m] de long sur 40 de large, dirigé N. 50° E. avec plongement Ouest.

C'est une roche à pâte presque porphyrique et qu'en effet les anciens auteurs ont appelée un porphyre, quand ils ont pu l'observer à l'état frais, sans la kaolinisation qui y est fréquente. Elle est à fine pâte rose, avec des cristaux de quarz nettement isolés et contient très peu de mica blanc. Je l'ai désignée sous le nom de *granulite porphyroïde*, en raison de la forme de passage curieuse qu'elle présente entre la granulite et la microgranulite. Son analyse brute donne une teneur déjà élevée de 0,51 % de lithine (1). Les lavages portant sur les parties kaolinisées prouvent qu'elle contient, presque partout, des traces d'étain.

Une tranchée, où l'on a exploité cette roche décomposée comme sablon kaolinisé près du point 454, la montrait, en 1889, entièrement kaolinisée, avec des veines très minces (1 cent.) de quarz enfumé, des filonnets de fine granulite rose elvanique et d'autres de greisen à quarz isolés au milieu de micas jaunes

(1) M. Michel Lévy a, depuis longtemps, signalé la granulite du Puits du Champ à Montebras, comme exceptionnellement riche en topaze microscopique, qui contient de petits octaèdres de spinelle en inclusions et des inclusions de fer oxydulé, avec auréole à biréfringence nettement augmentée sans polychroïsme apparent (C. R., 23 déc. 1889).

verdâtres. Cette roche présentait un aspect bréchoïde (avec des apparences de blocs de quarz anguleux pris dans un éboulement), dont j'ignore la cause exacte, mais qui est également frappant dans les travaux actuels plus profonds (1900), où l'on cherche l'amblygonite.

Les dernières exploitations pour kaolin ont parfaitement fait voir que, par un phénomène analogue à celui que nous retrouverons aux Colettes, l'altération kaolinique a visiblement suivi un filon de quarz stannifère, passant au greisen, de direction environ Nord-Sud, pris dans cette granulite.

Cette altération est en rapport avec une imprégnation d'eau, qui se manifeste de tous les côtés dans la roche, même au sommet de la colline et qui se traduit par des sources, dès qu'on fait une tranchée ou un sondage quelconque.

Des débris de semblables filons de quarz sont fréquents à la surface du sol, dans tous les environs de Montebras, notamment au Nord de la petite Creuse (N.W. du point 401).

4° En fait d'autres roches, la *microgranulite* proprement dite, si abondante à l'Est et au Sud, entre Montluçon, Prémillat et Gouzon, est presque inconnue dans cette région. Cependant on peut en observer un filon (E.W.) à l'Ouest de Bordessoules, sur le bord de la route, dans un granite à fin mica blanc, passant déjà à la granulite proprement dite.

J'ai déjà signalé les *greisen*, qui accompagnent l'étain (1); le long de la granulite porphyroïde de la mine, il existe aussi un beau filon de 3m50 à 4m de large, formé de granulite riche en orthose rouge.

5° L'on doit encore mentionner les lambeaux de tertiaire oligocène, rattachés au bassin du Cher et du Berry, qui se présentent de divers côtés, sur la crête de Montebras et sur les pentes voisines.

Les débris de quartz, signalés plus haut au Nord de la Petite Creuse, sont, par une association que j'ai eu souvent l'occasion d'observer dans le nord du Plateau central, accompagnés d'une argile brun rouge tertiaire (oligocène?), formant quelques bancs durcis.

Il existe d'autres affleurements disséminés du même terrain, sous forme d'argiles sableuses de couleurs variables plus ou moins agglutinées. Un petit affleurement d'arkose en roche

(1) On retrouve des roches très analogues avec le bismuth et le tungstène de Meymac (Corrèze).

jaune bien caractérisée est au nord-ouest de Vendoueix (1): autour de Soumans, on retrouve des argiles jaunes ou parfois grises, avec grains de quartz, qui sont parfois difficiles à distinguer de la simple décomposition sur place des granites ou granulites ; il en est de même, plus au sud, un peu au nord du village de Bornet, où l'argile jaune, assez sableuse, est à taches grisâtres.

Les affleurements tertiaires situés à l'ouest, par exemple au nord et à l'est des Pierres Jaunâtres, sont, eux, beaucoup plus caractéristiques. Ainsi, à l'Est de cette montagne, vers le point 428, c'est une roche blanche dure à nombreux grains de quartz anguleux, semblable à celles qui se développent le long de la vallée du Cher, en descendant vers le Berry.

6° En ce qui concerne les veines stannifères proprement dites, les travaux anciens, faits dans un esprit de systématisation théorique trop pénétré des idées d'alignement pentagonal, renseignent moins qu'ils ne le devraient. Ces veines, très irrégulières comme tous les stockwerks stannifères, ont été comptées comme une cinquantaine de filons distincts, dont 40 recoupaient le granite granulitique et les autres la granulite porphyroïde. On avait distingué des filons N.-S., d'autres N. 30° W. et deux groupes de filons à peu près Est-Ouest, différents de 15°.

Les travaux ont été poussés jadis jusqu'à 157 mètres de profondeur avec le puits N° 5, sans produire, en somme, une quantité bien notable d'étain.

Au 1er niveau, on a exploité une sorte de pegmatite stannifère à mica vert de 30 centimètres de large, suivie, sur 40 mètres de long, depuis le jour et recoupée par une autre veine de granulite.

Au 3e niveau, il y avait, entre le granite granulitique et la granulite porphyroïde, un filon de greisen vert, contenant de la cassitérite avec de petits prismes d'apatite bleue (2) ; un autre filon de quarz, feldspath et cassitérite pénétrait dans la granulite.

D'une façon générale, il semble bien que les veines à cassitérite, comme les veines à amblygonite, ne soient qu'un

(1) Il a été oublié à l'impression sur la feuille de Montluçon. On doit le placer à 2mm au nord de l'u du mot Vendoueix. Il en est de même du filon de microgranulite de Bordessoules, signalé plus haut.

(2) On trouve, assez fréquemment, à Montebras, des veines à petits cristaux d'apatite bleue, un peu analogues d'aspect aux trachytes à apatite du cap de Gate en Espagne. J'ai déjà signalé la présence de la topaze, de la wavellite, etc.

cas particulier de pegmatites, dans lesquelles ces minéraux utilisables jouent le même rôle que le quarz, le feldspath et le mica blanc. Il est à remarquer, d'ailleurs, que, dans les veines pegmatoïdes proprement dites de Montebras, même quand l'étain n'apparaît pas, ce métal existe, presque toujours, finement disséminé dans le quartz, en quantité suffisante pour le rendre impropre à la verrerie (1).

Mine d'antimoine de Montignat (près Marcillat) Allier.

Le petit gisement antimonieux de Montignat (2) n'est intéressant que comme spécimen des très nombreux gisements de stibine, qu'on trouve disséminés dans le Plateau Central et auxquels je dois consacrer prochainement une monographie spéciale. Exploité d'abord au siècle dernier et abandonné en 1783 (3), il a donné lieu, à diverses reprises, mais surtout depuis 1887, à des travaux, qui ont amené l'obtention d'une concession, à la suite de laquelle on a exploité, avec une certaine activité, en 1899, et même organisé une petite usine pour faire sur place de l'oxyde d'antimoine et un peu de régule. En 1900, l'exploitation, considérablement ralentie, n'a occupé que 6 ouvriers et l'usine a été arrêtée.

Le gisement exploité est situé sur un coteau, qui domine la rive droite du Cher, à environ 2 kil. en amont de Chambouchard.

Il existe là, au milieu d'un gneiss très granitique, à structure grenue peu zonée, et souvent difficile à distinguer d'un granite proprement dit, un filon d'une granulite spéciale

(1) La bibliographie de Montebras, que j'ai donnée autrefois très incomplètement, est la suivante : 1859. MALLARD. Sur la découverte de l'étain à Montebras (*Bul. Soc. Sc. nat. de la Creuse*). — 1865. Décret de concession de Montebras (*Ann. des M.*, 6e, t. 7, p. 318). — 1867. MALLARD. Sur les gisements stannifères du Limousin et de la Marche et sur quelques fouilles qui paraissent s'y rattacher (*Ann des M.*, 6e, t. 10, p. 321). — 1867. MOISSENET. Sur une nouvelle espèce minérale rencontrée dans le gîte d'étain de Montebras (*C. R.*, 31 juillet 1871 ; t. 73, p. 306 et *Ann. des M.*, 6e, t. 20, p. 1). — 1871. DES CLOIZEAUX. Sur la montebrasite (*C. R.*, t. 73, p. 327 et *Ann. des M.*, 6e, t. 20, p. 22). — 1891. A. LACROIX. Note préliminaire sur un minerai nouveau de Montebras (*Bul. Soc. min.*, t. 14, p. 187). — 1892. DE LAUNAY. Feuille de Montluçon.

(2) Coll. École des Mines, n° 2382. Feuille au $\frac{1}{80.000}$ d'Aubusson.

(3) Une analyse de Vauquelin (*Ann. phys. et chimie*, t. VII, p. 32), sur un minerai d'antimoine voisin de Montluçon s'applique peut-être à lui, bien que le minerai analysé par Vauquelin soit exempt de sulfure de fer.

(2382-10), sur la nature de laquelle j'aurai bientôt à revenir, filon dont la largeur peut atteindre, au maximum, 8 mètres et dans lequel la stibine se trouve strictement localisée, sous forme d'un stockwerk de quarz à stibine. Ce filon est dirigé à 40° Nord, avec plongement Est très accentué, faisant avec la verticale un angle d'environ 20° ; il a été reconnu, sur 300 à 400 mètres de long, par deux galeries, en direction. Lui-même est très régulier ; mais dans sa masse, les veinules antimonieuses sont, au contraire, très irrégulières, comme c'est le cas de la plupart des gisements d'antimoine ; leur largeur est le plus souvent de 1/2 à 2 centimètres ; la stibine y est associée pêle-mêle avec le quarz et un peu de mispickel et, tantôt l'un, tantôt l'autre des deux premiers minéraux domine ; plus rarement on peut avoir de la stibine sur une épaisseur de 2 à 6 centimètres, parfois même des renflements, des lentilles plus épaisses. (Ech. 2382-1 à 6).

Aux affleurements, le dyke granulitique, très altéré, se présente sous la forme d'une glaise rouillée et jaunie, avec un peu de sénarmontite, mais surtout avec une variété de stibine, qui a perdu une partie de son soufre et est comme brûlée (2382,7).

Environ 1 kil. à l'Est, sur le coteau de la Caborne, on a fait également des recherches sur un autre gisement plus pauvre, qui se présente dans des conditions analogues.

Enfin, d'après des renseignements que je n'ai pu contrôler, on aurait trouvé, en se rapprochant du Cher vers l'Ouest, des traces d'étain et de tungstène.

Le granulite à antimoine de Montignat est d'un type spécial, que j'ai eu souvent l'occasion d'observer au voisinage des filons d'antimoine dans le Nord du Plateau Central, par exemple à Boursoneix, entre la Dapeyre et Parsac (30 kil. à l'ouest de Montignat), à Mérinchal (26 kil. au Sud, etc.) et je ne lui laisse le nom de granulite que faute d'un terme plus approprié ; car elle me paraît se rattacher au groupe des microgranulites et peut-être, comme celles ci, recouper le Dinantien. En réalité, c'est une pegmatite grenue, comme gréseuse, formée de quarz et de feldspath (généralement altéré) sans mica blanc, où la pyrite apparaît fréquemment, sinon à Montignat, du moins dans d'autres gîtes. Des roches du même genre existent en divers points de la même région : par exemple, en remontant vers l'Est de Montignat, vers Marcillat et traversant la rivière au village de Saint-Pardoux, ou encore à l'est de Chambon, sur la route de

Chambon à Evaux, à la limite du Dinantien et du gneiss : elles sont très loin de contenir toujours de l'antimoine, mais elles peuvent servir d'indice pour le rechercher.

D'autres stibines, dans la Creuse, l'Allier et la région contiguë du Puy-de-Dôme, apparaissent au contact immédiat des microgranulites proprement dites.

L'âge de ces stibines semble intermédiaire entre le Dinantien et le Stéphanien et leur relation avec les microgranulites peut être comparée à celle qui, dans la même contrée, associe l'étain, le tungstène ou l'urane (1) avec des granulites plus anciennes.

Carrières de kaolin des Colettes (Allier).

Les exploitations de kaolin des Colettes (Fig. 2), portent sur des zones altérées dans un massif de granite à mica blanc (granulite, Zweiglimmergranit des Allemands), isolé au milieu des micaschistes. Il y a là deux groupes de travaux, ceux des Colettes, qui occupent environ 250 ouvriers et produisent de 30 à 50 tonnes par jour, et ceux de Beauvoir, près d'Echassières, d'une importance plus faible.

Ayant déjà décrit autrefois ces gisements, je ne veux ici mentionner qu'un fait, très intéressant pour leur genèse, que l'approfondissement des tranchées a mis en parfaite évidence : c'est la limitation très nette de la kaolinisation en profondeur.

On sait que, dans une théorie très répandue et notamment développée par Daubrée, la kaolinisation serait un phénomène ancien, résultant de l'action des fluorures stannifères ; il est impossible de conserver cette idée en présence des faits : la kaolinisation, qui est ici le simple produit d'une altération sur place de la granulite, est en rapport incontestable avec la superficie actuelle et avec la circulation des eaux. Si les veines fluorées anciennes ont eu une influence, ce ne peut être que par les traces de fluor et de chlore, laissées dans les roches : traces qui facilitent peut-être cette attaque superficielle des feldspaths. Mais, dans la principale tranchée des Colettes, qui a aujourd'hui 30 mètres au dessous de son bord le plus bas, 45 au

(1) Je signale incidemment quatre points, voisins de Montignat, où, soit la chalcolite, soit l'uranite verte, apparaît dans des granulites : Colombaroux, près Commentry, Marignon, près Montluçon (Coll. 2386), un point à l'Ouest de l'Harpe, au Nord de Marcillat, sur une direction de faille marquée par une traînée de culm ; enfin Montebras.

dessous du plus élevé, on a vu, progressivement, à mesure qu'on descendait, reparaître la granulite dure inaltérée et cesser le kaolin. Le kaolin ne saurait donc avoir une origine ancienne et profonde.

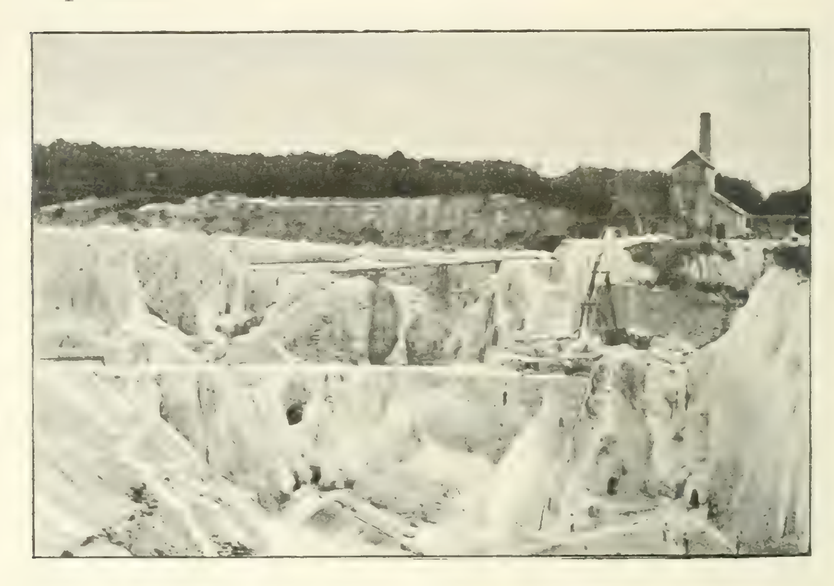


Fig. 2. — Carrière de Kaolin des Colettes.

On peut y ajouter, comme je l'ai déjà fait remarquer autrefois, que cette kaolinisation a suivi trois filons de quarz principaux, dirigés N. 25° E. à N. 40° E. et épais de 0m80 à 2m de large, que l'exploitation a ménagés, et qui apparaissent aujourd'hui en relief dans la carrière. Ces filons sont recoupés par des croiseurs plus étroits et l'intersection marque un accroissement de la kaolinisation, évidemment causé par une circulation plus active des eaux et comparable aux enrichissements bien connus des filons métalliques dans le même cas.

Ce sont des faits en rapport avec ce que l'on sait, d'une façon générale, sur la concentration des eaux souterraines le long des filons quarzeux. En fait, le long de ces filons, dans la grande tranchée des Colettes, les sources sont aujourd'hui encore tellement abondantes, même au mois d'août, qu'elles suffisent à alimenter la préparation mécanique.

Ces filons de quarz renferment de superbes géodes de quarz cristallisé en grands cristaux.

On aurait pu se demander si, au lieu d'être la cause de la kaolinisation, ils n'en seraient pas la conséquence, cette silice étant un résidu de la décomposition des feldspaths ; mais il paraît bien démontré qu'ils se poursuivent dans la granulite inaltérée et sont un dernier terme ancien de ces formations granulitiques.

Dans une nouvelle tranchée commencée en 1900, on peut voir également un filon de quarz N. 50° E. de 0m50 de large, qui forme l'axe de la zone kaolinisée.

Les tranchées de Beauvoir, beaucoup moins nettes à cet égard, sont aussi beaucoup moins profondes ; on y manque d'eau en été, ce qui force à arrêter le travail pendant la saison sèche et cette circulation plus faible des eaux souterraines paraît, en effet, correspondre à une kaolinisation plus limitée. Dans l'une de ces carrières, on peut remarquer un fait intéressant, c'est la présence de fragments de micaschiste pincés dans la granulite : on est, en effet, presque au contact des micaschistes.

Ajoutons que les carrières classiques de St-Yrieix, près Limoges, se distinguent de celles des Colettes en ce que la roche altérée est là, une pegmatite proprement dite et non une granulite : d'où une pureté plus grande ; mais la kaolinisation est, là aussi, limitée en profondeur.

Mine de houille de Saint-Eloy.

Le bassin houiller de Saint-Eloy (1) fait partie de cette longue traînée rectiligne si caractéristique, qui coupe en diagonale tout le Plateau Central français et dont la continuité apparaît de plus en plus complète à mesure que les études sur le terrain se poursuivent : cette continuité étant parfois établie par un simple sillon charbonneux de quelques mètres ou même de quelques centimètres de large (comme entre St-Eloy et Montmarault).

Les récentes découvertes de houille dans le prolongement de ce bassin vers le Sud (2), les recherches qu'on vient d'entreprendre sur son prolongement vers le nord, dans l'ancienne concession de Noyant, lui prêtent un intérêt d'actualité spécial. Son histoire géologique est, en outre, des plus inté-

(1) Voir feuille au $\frac{1}{80.000}$ de Gannat. — Comptes-rendus des tournés de 1893 et 1895 dans le *Bulletin du Service de la carte géologique*.— Massif de Saint-Saulge (*Bul. Serv. carte géol.*, t. VIII, p. 12).

(2) M. Anglès d'Auriac doit les étudier prochainement dans les Annales des mines.

ressantes ; il serait trop long de l'exposer ici ; mais je veux au moins insister sur deux points, que les membres du congrès ont pu étudier pendant leur visite.

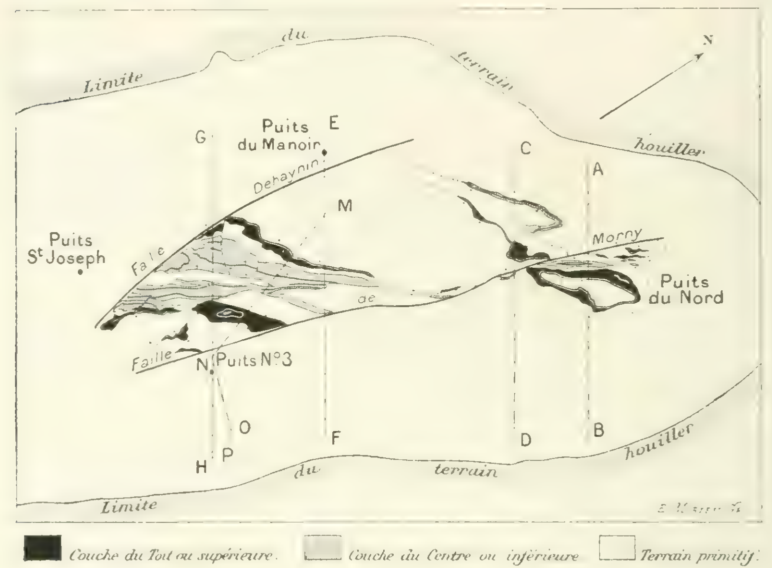


Fig. 3. — Plan du bassin houiller de Saint Éloy, d'après M. de Morgues.

En premier lieu, j'ai déjà fait remarquer ailleurs qu'il ne fallait pas voir, dans ce sillon houiller, comme dans beaucoup d'autres traînées houillères du Plateau Central, le simple remplissage d'un synclinal ancien, ayant formé un ou plusieurs lacs alignés. Cette traînée est souvent tout à fait transversale aux plis anciens, qu'elle a pu épouser localement, mais qu'en général elle rejette. Elle paraît être le résultat d'un grand décrochement, datant de l'époque intermédiaire entre le Dinantien et le Stéphanien, contemporain par suite de l'ouverture des nombreux filons de microgranulite et, probablement aussi, de cette longue crête quarzeuse, que l'excursion d'Evaux, Château-sur-Cher et Saint-Maurice a donné l'occasion d'examiner (1). Il y a eu, d'une façon manifeste,

(1) L'existence, à l'ouest de cette traînée, tout à fait parallèlement à elle, sur la feuille de Gamat, de dykes granulitiques, semblerait montrer que cette direction avait déjà été esquissée très antérieurement, au moment de la venue de ces granulites. D'autre part, à l'est, elle est suivie par des filons de porphyres pétrosiliceux ou microgranulites et des lambeaux de Dinantien englobés dans des failles, montrant bien l'existence du grand mouvement post-dinantien, dont je suppose l'intervention ici.

Coupes du bassin houiller de Saint Éloy.

Coupe AB

Fig. 4.

Coupe CD

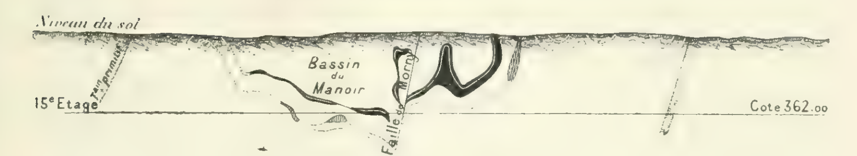


Fig. 5.

Coupe EF

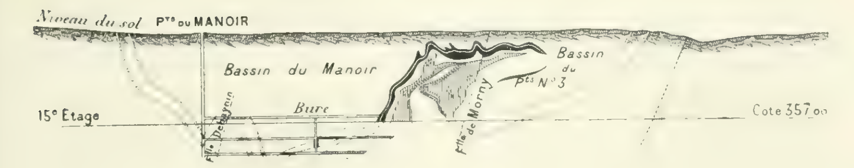


Fig. 6.

Coupe GH

Fig. 7.

déplacement relatif des deux lèvres de cette fissure, avec torsion des gneiss, micaschistes, schistes sériciteux, etc., au contact. Pendant le dépôt du houiller supérieur, les mouvements ont dû être considérables ; ils l'ont été également après ce dépôt, soit pendant le Permien, entre l'Aquitanien et le Thuringien, séparés dans nos régions par une complète discordance, soit même pendant le Tertiaire, et il suffit, pour s'en rendre compte, de voir des coupes comme celle de la tranchée de Morny, qui montre actuellement un beau pli synclinal, et comme la série de celles que nous reproduisons d'après M. de Morgues (fig. 3 à 8). Ce bassin a subi une compression transversale très prolongée et très intense, qu'on ne saurait négliger en étudiant sa constitution.

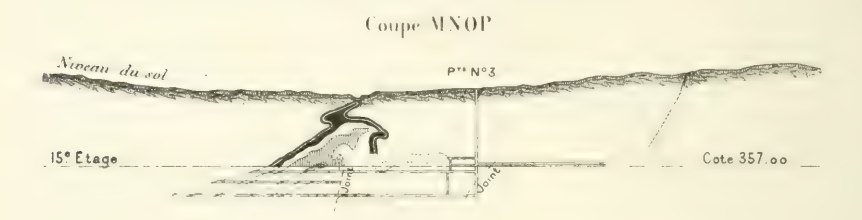


Fig. 8. — Coupe du bassin houiller de Saint Éloy.

Quand on examine des coupes comme A B ou C D, on ne peut songer à les interpréter par des phénomènes de dépôt torrentiel, si irréguliers qu'ils aient pu être. Par exemple, sur la coupe A B, la couche de houille développée atteindrait une largeur de 1300m alors qu'avec ses plissements répétés, elle est resserrée sur 600 mètres de large ; on observe des renversements, des introductions de la couche dans le toit, des sinuosités en patte d'oie, etc. En même temps, des coupes comme E F, ou G H sembleraient indiquer que la couche de houille, pendant sa compression, était maintenue par en haut : car elle ne dépasse pas un certain plan horizontal, sous lequel les voûtes anticlinales paraissent s'être aplaties.

Le terrain, contrairement à ce qui existe dans d'autres bassins du Plateau Central (Commentry, etc.), est pauvre en poudingues : il est formé presque uniquement de grès avec quelques bancs de schistes ; les poudingues, quand ils existent,

contiennent surtout des galets de gneiss. La houille est surtout un charbon à longue flamme quasi ligniteux, bon pour les usages domestiques, qui forme les couches dites du toit et du centre (plus la couche du mur inexploitée). Cette houille est accumulée en lentilles dans la partie nord du bassin voisin de St-Eloy (plan ci-joint, fig. 3); plus au sud, j'ai déjà dit qu'on venait d'en retrouver vers Gouttières et St-Eloy.

Au nord, le bassin se rétrécit brusquement et paraît disparaître entre St-Eloy et La Peyrouse ; mais une investigation du terrain suffisamment minutieuse permet, presque toujours, de retrouver sa trace, généralement sous la forme d'une argile noirâtre. En arrivant vers Puy-Giraud (feuille de Moulins), on a, par exemple, sur la voie du chemin de fer économique, une veine dont la largeur est exactement de 0m60, entre un gneiss granitique à l'ouest et un micaschiste à l'est ; un peu plus au nord, le même sillon a 3m50 de large et comprend, de l'est à l'ouest, 0m60 de boue charbonneuse, puis des argilolithes grises, de l'argile noire avec quelques cailloux de quarz et enfin de l'argile brune et rouge. A Montmarault (Ch. de Sarre). le terrain houiller reprend avec une largeur de 100 à 150 mètres et s'élargit de plus en plus jusqu'à la hauteur de Noyant, où il atteint son maximum de largeur, c'est-à-dire plus de 3 kilom.

En second lieu, il y a lieu de noter, dans le terrain houiller de St-Eloy, l'existence de *liens blancs* ou *gores*, qui jouent un rôle analogue à celui des porphyrites de Commentry. Le principal accompagne à son toit la couche de houille du toit. Au contact, le charbon paraît durci, graphitisé, et M. Vernadsky y a remarqué la présence de veinules de barytine cristallisée, dans des conditions déjà étudiées par lui en Westphalie : barytine qui pourrait provenir des orthoclases du gore blanc (1). Un autre lien blanc est au mur de la couche du mur ; enfin deux plus petits sont dans la houille même, près des deux premiers, l'un en haut de la couche du toit, l'autre en bas de la couche du mur.

Mines d'asphalte de Pont-du-Château (Puy-de-Dôme).

Les gisements de bitume et d'asphalte sont nombreux (2) dans

(1) Une veine de barytine suit la traînée houillère, plus au Nord, à l'embranchement de la ligne économique de Montmarault, à la Faye.

(2) Voir Michel Lévy. Feuille de Clermont-Ferrand au $\frac{1}{80.000}$. Notes sur la chaîne des Puys, le Mont-Dore, etc. (*Bul. Soc. Géol.*, 1891, p. 887). — De Launay. Gîtes minéraux et métallifères, tome I, p. 206 à 209. — *Coll. Ecole des mines*, n° 2380.

la région comprise entre Clermont-Ferrand, Riom et l'Allier (voir la petite carte ci-jointe), dans un carré d'environ 16 kilomètres de côté.

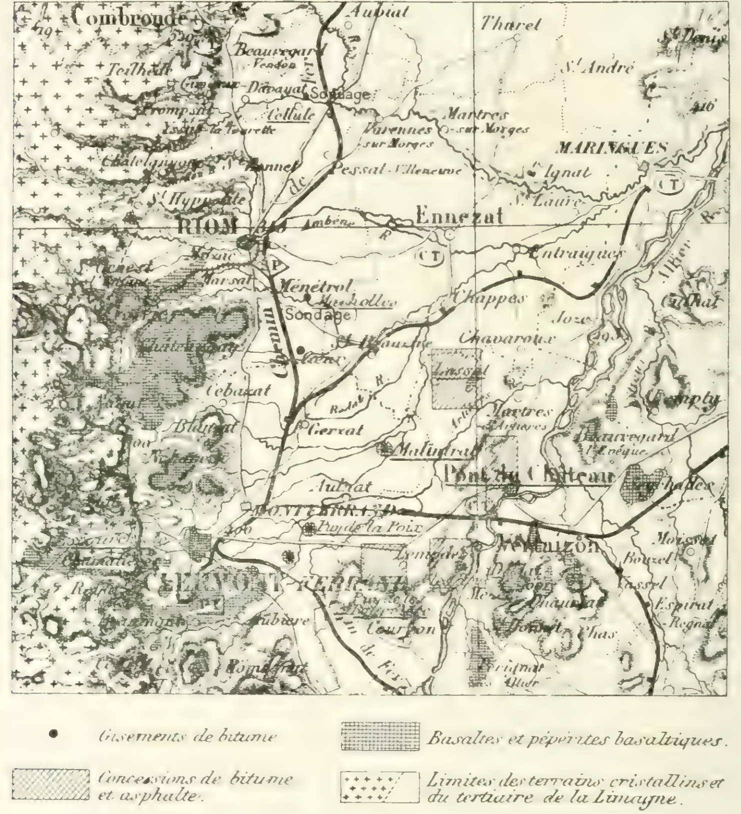


Fig. 9. — Carte des gisements bitumineux de la Limagne.
Échelle 1/320.000.

Ainsi que le montre la carte, ces gisements sont, pour une cause quelconque, localisés dans les divers niveaux du terrain tertiaire au voisinage des basaltes les plus récents et souvent au contact même des pépérites basaltiques (Lussat, Malintrat, Pont-du-Château, Puy de la Poix, etc. Quand on sort de la zone à expansions basaltiques vers le nord, les mêmes terrains ne renferment plus de bitume, tandis qu'au sud on en trouve, soit dans les calcaires à *Helix Ramondi* (Aquitanien) à Pont-du-Château et aux Roys, soit dans les marnes inférieures

au Puy de la Bourrière (Tongrien supérieur), soit dans les sables et arkoses sannoisiens à Lussat et à l'Escourchade, soit dans les pépérites elles-mêmes à Malintrat, au Puy de la Poix, etc. (1).

A Lussat, on a exploité, jusqu'en 1885, une poche de bitume dans le sable bitumineux, afin de l'utiliser dans la fabrication du mastic asphaltique: le mastic, obtenu ainsi, avait le défaut d'être trop gras et les difficultés de boisage dans la mine étaient très grandes. A Malintrat, on cherche des fissures pleines de bitume dans la pépérite, sans imprégnation proprement dite.

A Pont-du-Château l'imprégnation asphaltique est très nettement localisée dans un banc de calcaire concrétionné à *Helix Ramondi*, épais de 4 à 6 mètres, sous une couche de calcaire marneux gris (2) et au dessus de bancs de calcaires marneux (3) alternant avec des lits sableux, bancs qui eux-mêmes reposent sur des pépérites.

Il est incontestable que cette imprégnation est postérieure au dépôt des calcaires imprégnés, indépendante de ce dépôt et seulement localisée au milieu d'eux par suite de circonstances physiques et chimiques, l'argile qui existe dans les terrains superposés ou sous-jacents étant, d'après un dicton des mineurs, la grande ennemie du bitume. On rencontre toutefois, immédiatement au mur, quelques petites fissures bitumineuses, beaucoup plus rares au toit. Ce bitume est donc venu d'en bas, soit par un phénomène primitif, soit par une simple remise en mouvement secondaire, toute naturelle avec une substance aussi essentiellement mobile : ce que je n'examine pas ici.

Sa montée est même en rapport très net avec deux fractures nord-sud, distantes de 150 mètres l'une de l'autre, fractures bien visibles dans la mine, par lesquelles il coule du bitume en quantités assez abondantes pour couvrir le sol de toutes les galeries avoisinantes (4) et à partir desquelles l'imprégnation dans les calcaires va en décroissant assez vite.

L'une de ces fractures, par exemple, met en contact avec le

(1) Au voisinage de l'Escourchade, on a même constaté des imprégnations bitumineuses dans le granite, lors des creusements des tranchées du chemin de fer de Tulle (in Michel Lévy, loc. cit. p. 887).

(2) Ech., 2380-1.

(3) Ech., 2380-2.

(4) Ech., 2380-6.

calcaire à hélix imprégné, un calcaire marneux non imprégné, ou, en d'autres points, une partie plus argileuse du calcaire à hélix, qui a également échappé à cette imprégnation. Cette fissure a de 30 à 40 centimètres de large et, quand on l'aborde dans les travaux, on la voit, dans toute sa partie haute, absolument vide, le bitume en étant déjà écoulé, tandis qu'à sa base le bitume monte comme une source : il arrive même que la fissure, très visible sur le sol et un peu sur les parois latérales de la galerie, soit invisible à la voute, où elle se sera refermée.

Au voisinage de la fracture, on voit, de tous les côtés, dans les parois des galeries, des stalactites de bitume suinter des pores du calcaire (1) ; puis, en s'écartant on a une imprégnation plus régulière (2) et sans cet excès de bitume anormal, formant des asphaltes proprement dits, et l'on arrive progressivement à des calcaires stériles.

Dans la zone d'imprégnation, qui peut avoir 6 à 800 m. de long sur 150 à 200 mètres de large, il y a, d'ailleurs, une très grande irrégularité, tenant à la constitution du calcaire ; les *Helix Ramondi* remplis de bitume y sont abondants. La zone est limitée par une érosion quaternaire.

Comme substances accessoires, on peut remarquer que le bitume renferme une très faible proportion de gaz, dont on constate la présence en promenant une lampe sur le ruisseau de bitume solidifié, qui couvre le sol de quelques galeries. Un échantillon, analysé sur ma demande à l'école des mines, contenait 2,69 °/₀, de soufre. Quant à la silice, elle est très rare, bien qu'on ait trouvé, en un seul point, de la silice concrétionnée.

Mines de Manganèse de Romanèche (*Saône-et-Loire*).

Les gisements de Romanèche (3), divisés entre deux sociétés,

(1) Ech., 2380-3.

(2) Ech., 2380-5.

(3) *Coll. Ecole des mines*, n° 2379. *Gîtes minéraux et métallifères*, t. II, p. 13 à 16, avec bibliog. à compléter par : 1796. Dolomieu (*Journal des mines*) — déc. 1827 ; de Bonnard (*Ann. des Sc. nat.*) — 1838. Fournet. Sur quelques circonstances de la cristallisation des filons (*Ann. des Elèves de St-Etienne*) 1838 et *Soc. Agriculture*, 1846) — Berthier. Analyses de minerais de Romanèche (*Traité des essais par voie sèche*, II, 164) — 1842. Dufrénoy. Analyse de l'arséniosidérite (*Ann. d. M.*, 1842, 5e liv. p. 343) ; 1857. Drouot. *Gîtes de manganèse de Romaneche* (un vol. et atlas) — Michel Lévy et Delafond. *Feuille de Bourg* au 1/80.000. M. A. Lacroix doit publier prochainement, sur Romanèche, un mémoire détaillé dans le Bulletin de la Société des Sciences naturelles d'Autun.

dont la principale appartient à MM. Daniel Chamussy et Cie, produisent environ 11.000 tonnes de minerais de manganèse par an. Ces minerais, qui ne renferment ni phosphore ni soufre et à peine des traces d'arsenic, sont surtout utilisés pour la métallurgie ; la verrerie consomme, en outre, une petite quantité de minerais riches à 55 %, qu'on lui vend pulvérisés.

La découverte des gisements remonte à 1750, la première concession et le forage du puits des Métériers à 1823. Les exploitations actuelles, que je décrirai seules ici, portent sur deux gisements de nature absolument différente : 1° un gîte primitif en filons dans le granite ; 2° un gîte en amas dans les terrains sédimentaires accolés au granite, gîte dont l'allure, encore incomplètement éclaircie, semble manifester surtout des remises en mouvements secondaires et superficielles. On peut ajouter, comme caractères généraux, que l'association de la baryte avec le manganèse est assez constante et assez intime à Romanèche pour prouver l'existence d'une forme spéciale de psilomélane. Celle-ci est associée avec de la barytine, de la fluorine et de la silice ; la calcite manque, au contraire, totalement dans les filons et n'apparaît dans l'amas que par réaction secondaire. Un dernier fait très remarquable est la disparition du manganèse vers 80 à 100 mètres environ de profondeur par substitution progressive du fer au manganèse : à 80 mètres, les minerais ne contiennent plus que 8 %. de manganèse. Ce caractère superficiel des gisements de manganèse, comme des gisements de baryte qui leur sont si souvent associés, ici en particulier, est des plus fréquents ; on n'en a pas encore donné d'explication tout à fait satisfaisante, bien que le rôle des actions secondaires et superficielles, dans ce cas aussi, semble très vraisemblable.

Comme preuve de l'action intense des eaux dans toutes les parties du sol atteintes par les travaux de mine, on peut remarquer que, jusqu'aux profondeurs les plus grandes de l'exploitation (soit 80 mètres), le granite, qui encaisse les filons, est absolument décomposé ; quant au calcaire à gryphées, qui touche aux amas, il tombe littéralement en bouillie. Les eaux sont, d'ailleurs, très abondantes dans la mine et remarquables par leur forte teneur en chlorure de sodium et même de magnésium (2 gr. 5 de chlorure de sodium par litre) : soit que ces sels aient été empruntés au Trias voisin, soit qu'ils préexistent dans le gisement même,

ou leur origine serait alors la même que celle du fluorure de calcium, gangue ordinaire du minerai.

Je vais maintenant décrire successivement les deux formes de gisement.

1° *Filons.* — Il existe deux filons, encaissés dans le granite, qui vont se relier l'un à l'autre par un stockwerk, dit grand filon. Dans l'ensemble, ce système de fractures N.E.-S.W. paraît limité par deux grands filons de quarz stériles perpendiculaires, très visibles sur les crêtes de Thorins, Moulin à Vent et Fleurie, filons dont l'épaisseur peut atteindre une quarantaine de mètres et qui forment, par endroits, de véritables murailles (1). Dans les travaux du puits des Métériers, au niveau 45 sud, on peut suivre le filon de psilomélane, épais au maximum de 2[m], parfois disparaissant pour être remplacé par une simple veine d'argile rouge (2), ailleurs se bifurquant en nombreuses veinules englobant des fragments de minerai, qui, roses dans le minerai noir, mettent en évidence son caractère bréchiforme (3).

Au niveau 56, le même filon 1, près du puits de Verchères, est rempli de géodes vides, dont quelques-uns atteignent plusieurs mètres de long. Autour de ces géodes, le minerai est souvent concrétionné, mamelonné ou même stalactitiforme (4): ce qui paraît bien caractériser la remise en mouvement. Il y a, sur lui, des enduits de calcédoine, de petits cristaux de fluorine blancs à axe dévié, des cristallisations tubulaires de barytine, parfois saupoudrées de fluorine. On a cru remarquer que, là où la barytine apparaissait, le minerai était plus pauvre, comme si le manganèse avait manqué pour saturer la baryte.

En aval du niveau 56, sur le même filon n° 1, on trouve encore d'autres géodes avec quarz, fluorine violette et barytine en cristaux bruns (5). Le filon, tantôt se ramifie en stockwerk et tantôt englobe des brèches granitiques à tout petits fragments, très serrés les uns contre les autres. Ailleurs encore, la coupe du filon donne l'impression d'une série de croûtes parallèles, laissant entre elles des délits vides, comme si les eaux métallisantes avaient coulé d'en haut. Certains minerais

(1) Vers Vaux Renard (ouest de Fleurie) on a exploité autrefois un filon de fluorine verte avec barytine, quarz et manganèse.

(2) Ech. 2379 - n° 18.

(3) Ech. 2379 n° 16.

(4) Ech. 2379 - 11 à 13.

(5) Ech. 2379-20 à 26.

sont gris bleu, compacts comme de l'acier ; d'autres forment des boules concrétionnées, dont l'extérieur est noir bleuâtre et l'intérieur brun (1), etc., etc.

Enfin, dans la zone en stockwerk, où les deux filons se rapprochent, on a, dans un espace de 5 à 6 mètres de large, au milieu du granite, d'innombrables veinules et mouches de manganèse (associé avec beaucoup de fer au niveau 50).

En résumé, l'impression générale est que, jusqu'au fond des exploitations, on a affaire à une forme secondaire et non à l'aspect primitif du gisement, qui commence peut-être précisément au dessous des travaux, dans la partie que l'on n'exploite pas parce qu'elle contient seulement 8 °/。 de manganèse : il y aurait eu, dans les parties hautes, disparition du fer et dépôt secondaire avec concentration du manganèse. Ce caractère est encore bien plus accentué, comme nous allons le voir, dans la seconde forme du gisement en amas.

2° *Amas.* — Un amas, exploité autrefois, a été décrit en 1857 par Drouot et a servi à préciser l'âge de la venue manganésifère, regardée comme rhétienne par divers géologues avec une certitude apparente, qui est peut-être en réalité moins grande qu'on ne l'a dit (2).

Récemment, M. Chamussy vient de retrouver, au N.-E., sur le prolongement du filon n° 2, un même amas, qui constitue une richesse précieuse pour l'avenir.

Ce gisement met le minerai en relation avec le Trias, le Rhétien et le Toarcien, dans des conditions qui prouvent une remise en mouvement très accentuée.

La figure 10, représente, en coupe transversale, la façon dont M. Chamussy interprète l'allure de cet amas.

La coupe des terrains paraît comprendre de haut en bas :

1° Calcaire à gryphées arquées (Toarcien) ;

2° Lit de manganèse :

3° Rhétien { 1 à 2^{m} de grès arkose ; 5 à 8^{m} grès et couches marneuses à aspect de briques cuites.

4° Marnes irisées ; argiles colorées avec calcaire et gypse.

(1) Ech. 2379-14.

(2) Cet amas, découvert en 1847, était considéré par Drouot comme une formation remaniée occupant une centaine de mètres de long, 60 mètres de large et 30 de profondeur, le long de la faille limite du granite et des terrains sédimentaires.

Il semblerait que, postérieurement au dépôt du filon n° 1, il y ait eu, le long de ce filon, une faille ayant influencé tous les terrains du Keuper au Toarcien, faille accompagnée de petits rejets parallèles en échelons. L'ouverture (ou plutôt la réouverture) de cette faille est postérieure au Toarcien, qu'elle influence visiblement : mais cela n'implique aucune donnée sur l'âge du remplissage manganésifère, car nous ne savons, ni à quelle époque s'est ouverte pour la première fois la fracture, ni quand l'incrustation métallifère s'est déposée dans ce filon, qui a certainement rejoué plusieurs fois.

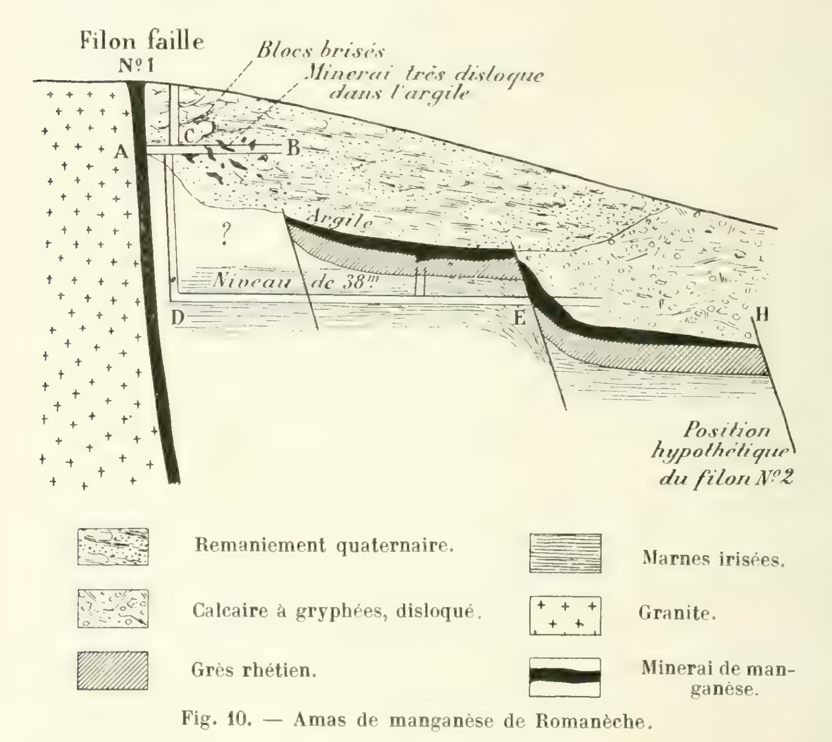


Fig. 10. — Amas de manganèse de Romanèche.

D'autre part, dans le travers bancs DE, vers le point E, j'ai pu observer la disposition représentée sur la fig. 10, disposition qui paraît correspondre à un lit de manganèse, d'abord intercalé entre le grès rhétien et le calcaire toarcien, puis culbuté avec les terrains encaissants dans une faille.

Cette position du minerai de manganèse entre le Rhétien et le Toarcien est très fréquente, notamment entre E et H ; avec

les données dont on dispose actuellement, elle peut s'interpréter de deux façons : ou bien, comme on l'a supposé en général, par un dépôt réellement intermédiaire entre celui de ces deux terrains, ou bien par une circulation d'eaux souterraines, chargées de manganèse par dissolution secondaire, pour lesquelles le contact du calcaire avec les grès immédiatement superposés aux argiles triasiques aurait constitué un niveau de facile pénétration.

Il est certain que, sous la couche exploitée (composée surtout de noyaux de minerai pauvre, empâtés dans une argile de décomposition), on trouve seulement de rares veinules dans les argiles, puis plus rien dans les argiles bariolées sous-jacentes (nécessairement rebelles à toute imprégnation).

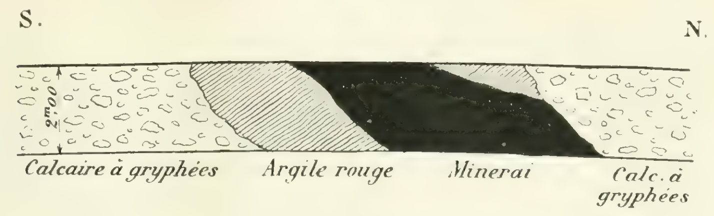


Fig. 11. — Vue d'une paroi Nord-Sud à l'étage de 38m.

Ce qui complique beaucoup les études, c'est que, dans la zone exploitée (entre 28 et 38 m. de profondeur), on est constamment en pleine décomposition des terrains, avec rejets et failles, dont on ignore souvent l'origine et l'importance. On a, par exemple, à l'étage 38, sur une paroi de galerie, la coupe de la figure 11. On peut suivre là les stades successifs de l'altération du calcaire à gryphées, d'abord blanc quand il est intact puis jaune ou rougeâtre avec les gryphées restées blanches (1), enfin entièrement rouge, les gryphées elles-mêmes ayant disparu dans l'altération et laissant seulement l'apparence d'une argile rouge non fossilifère. Ce genre d'éboulis est particulièrement visible en AB (fig. 10), où l'on est directement sous une poche d'érosion quaternaire. Il ne faut pas oublier que le changement de volume, résultant de l'altération, a dû contribuer à disloquer le gîte. Dans ce gisement en amas, on trouve parfois de l'arsénio-sidérite en cailloux jaunes à section rougeâtre fibreuse transversalement (2), parfois aussi de la calcite

(1) Ech., 2379-6 à 10.

(2) Ech., 2379-27 et 28. — Dufrénoy, en 1842, a donné dans les *Annales des Mines*, une analyse de cette arsénio-sidérite.

secondaire, non dans le minerai, mais dans le calcaire avoisinant (1). Le minerai est encore une psilomélane, mais qui ne renferme jamais de fluorine, de barytine, ni de silice. Les minerais terreux sont toujours empâtés d'argile. Il est assez curieux que, dans ce minerai en contact constant avec des calcaires, on ne trouve jamais le carbonate de manganèse, si fréquent dans d'autres gîtes, par exemple à Las Cabesses (Ariège); mais, en admettant même que ce carbonate se fût formé, il eût été transformé par altération en bioxyde.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DANS LA GIRONDE

par M. E. **FALLOT** (2)

Après avoir consacré la journée du 3 août à l'étude des collections géologiques de Bordeaux, les excursionnistes se sont rendus en bateau à Roque de Tau, pour suivre la coupe qui permet d'étudier toute la série tertiaire depuis le Calcaire à Astéries (Tongrien) jusqu'au Calcaire grossier inférieur de Blaye (Lutétien). Les couches indiquées dans le Livret-Guide ont été explorées point par point : à noter, comme fait intéressant, l'abondance de *l'Echinocyamus piriformis*, Ag., à la base du Calcaire à Astéries, au haut de la montée de Gauriac (route de Roque de Tau à Bourg-sur-Gironde).

Le deuxième jour nous avons visité d'abord le lambeau crétacé de Landiras. Le calcaire jaunâtre du Maestrichtien s'est montré très pauvre en fossiles. M. le professeur Hœrnes y a pourtant trouvé un polypier de grande taille du groupe des *Astraeidae*.

Puis nous avons vu l'Aquitanien des environs de Chourriou : les marnes gris-bleuâtre à Cérithes (Aquitanien inférieur) nous ont donné une récolte abondante.

(1) Ech., 2379-29.

(2) Les membres du Congrès ayant pris part à cette excursion sont : MM. Angermann, Arné, Canu, Fallot, Gottsche, Hœrnes, Leriche, Oppenheim, Reyt et Roman.

Après le déjeuner à Langon, nous avons gagné Ste-Croix-du-Mont, où la visite si curieuse des caves de M. Minvielle, qui nous avait fait préparer une réception des plus aimables, nous a permis de constater la puissance des bancs d'*Ostrea undata*, Lamk., qui forment toute la partie supérieure de l'Aquitanien moyen en ce point.

En revenant à Langon, où nous avons couché, nous avons pu voir les couches à Bryozaires et à *Scutella subrotunda*, M. de Serres, qui caractérisent le sommet des assises du Calcaire à Astéries exploitées dans les carrières situées à l'ouest de Saint-Macaire.

La troisième journée s'est passée dans le Bazadais. Nous étant rendus directement à la Saubotte, nous y avons étudié les couches marines de l'Aquitanien moyen ; il s'y montre très fossilifère, et il y est surtout caractérisé par *Turritella vasatensis*, Tourn. et *Conus aquitanicus*, May.

A Noaillan, l'Aquitanien inférieur d'eau douce nous a donné d'abondants *Planorbis cornu*, Brong. var. et d'autres espèces que nous avons retrouvées à Villandraut, où nous avons déjeuné.

L'après-midi a été rempli en majeure partie par l'exploration des environs d'Uzeste. Vers Labène, nous avons trouvé un falun à Polypiers avec espèces marines qui paraît se rattacher au niveau du Moulin de Gamachot, considéré comme occupant la base de l'Aquitanien moyen. En allant vers Uzeste, les espèces marines font place insensiblement à des formes saumâtres qui pourraient occuper un niveau un peu inférieur. En revenant, nous avons pu admirer l'imposant château de Roquetaillade, dont le soubassement est constitué par des bancs d'*Ostrea aginensis*, Tourn. appartenant à l'Aquitanien moyen.

La quatrième journée avait pour but l'exploration de la vallée de Saucats, où chacun a pu voir les couches de l'Aquitanien supérieur et celles qui lui font suite jusqu'à l'Helvétien. Celui-ci seul, invisible maintenant à Casenave, n'a pu être étudié. Le gisement de Pont-Pourquey (partie supérieure du Langhien) surtout a donné de très abondantes récoltes.

Dès le matin du 5me jour, nous étions à Leognan. Si le falun-type du bois du Coquilla (partie moyenne du Langhien) n'est plus aussi riche qu'autrefois, il nous a fourni cependant de nombreuses espèces. Sa base se voit dans une ancienne carrière sur la rive droite du ruisseau où elle est très fossilifère. Les Acéphales y sont particulièrement abondants, et nous y

avons même rencontré le *Cardium discrepans* Bast., espèce rare dans les faluns de la Gironde.

La superposition de ces couches sur la Mollasse de Leognan est très nette, et les carrières qui y sont taillées sont assez exploitées en ce moment, pour que les Congressistes aient pu remporter de nombreux échantillons de *Scutella subrotunda*, Lamk., espèce si caractéristique de cette Mollasse. Enfin l'Aquitanien inférieur, visible dans les berges du ruisseau, à 1 kilomètre en amont du bourg, nous a procuré quelques bons spécimens de la *Lucina globulosa*, Desh.

En revenant à Bordeaux, nous nous sommes longuement arrêtés dans les exploitations du Calcaire à Astéries à Madère-Sarcignan. Nous avons pu y voir la petite faune à test bien conservé dont il est question dans la notice du Livret-guide. Nous avons pu également rapporter de ce même niveau *Scutella striatula*, M. de Serres, et *Echinolampas Blainvillei*, Ag.

Enfin, le sixième jour a été consacré aux assises helvetiennes des environs de Salles. L'exploration du falun du Moulin Debat a été satisfaisante. La couche à *Pecten sallomacensis*, May. du Château de Puységur, par laquelle nous avons terminé l'excursion, s'est montrée très fossilifère comme toujours.

C'est là qu'eurent lieu la dislocation de la caravane et les adieux définitifs. Comme les uns se rendaient à Arcachon, les autres à Bordeaux, nous avions dû reporter à la soirée précédente le repas offert par le Comité d'organisation du Congrès. Des toasts nombreux et pleins d'humour ont exprimé les sentiments de cordialité et de bonne confraternité qui n'avaient cessé de régner entre les congressistes pendant cette semaine si bien remplie.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION EN BRETAGNE

par M. **Ch. BARROIS**

Vingt congressistes ont pris part à l'excursion de Bretagne, conformément aux termes du règlement du Comité : une seule

place avait été réservée à un membre français, M. P. Léon, qui avait accepté les fonctions de Trésorier et nous a prêté dans la conduite de cette excursion, le concours le plus dévoué et le plus efficace.

Pendant cette tournée, il a été possible de se faire une idée sommaire de la géographie physique de la Bretagne et des traits fondamentaux de sa géologie. La série stratigraphique tout entière a été traversée, depuis les micaschistes et paragneiss archéens, jusqu'aux formations carbonifères : leurs caractères et leurs faunes ont été reconnus, leur superposition indiquée, et une attention spéciale donnée aux roches éruptives contemporaines des diverses époques.

Les roches intrusives en filons et en laccolites ont été visitées, et les phénomènes de différenciation fournis par les kersantons et les aplites ont été examinés sur place.

Pendant la seconde partie de l'excursion, on suivit à l'intérieur du pays, les affleurements d'abord distingués avec leurs caractères normaux dans les falaises, et on reconnut leurs modifications, sous l'influence des masses des roches granitiques de profondeur. La connaissance de la stratigraphie de ces régions granitisées, profondément dénudées, nous a permis de pénétrer un peu dans le mécanisme de ces appareils profonds, et de montrer des relations entre la structure des roches métamorphisantes et leur gisement. On constata ainsi que les roches intrusives cantonnées dans les aires synclinales les plus profondes étaient généralement des roches de laccolite et de filon, tandis que les roches de profondeur (granites et diorites) étaient concentrées dans les zones anticlinales voisines, décapitées par les dénudations séculaires.

Et parmi ces massifs profonds, les uns n'ont déterminé au contact, dans les roches encaissantes, que des déplacements moléculaires, ou combinaisons nouvelles des éléments préexistants (Pontivy), tandis que les autres présentent des phénomènes d'apport, d'injection, ayant ajouté à certains schistes, des éléments granitiques (gneiss granulitiques), tout en respectant parfois des lits intercalés (quarzites de Brest, de Saint-Brieuc). Ces actions différentes sont en rapport avec les pressions subies dans les divers réservoirs ; une preuve en est fournie, dans les relations observées au cours de l'Excursion, entre les processus divers du métamorphisme et l'épaisseur des couvertures sous lesquelles s'opérèrent les consolidations des différents culots granitiques, grenus ou gneissiques.

Les savants qui ont pris part à cette excursion ont exprimé, à diverses reprises, leurs remerciements au Service des Ponts-et-Chaussées, qui en avait facilité la préparation ; à M. le Comte de Limur, qui leur a fait les honneurs de sa collection minéralogique, et à l'Amiral Barrera, Commandant le 2e arrondissement maritime, Préfet maritime de Brest, qui avait mis un vapeur à leur disposition, pendant 2 jours.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION D'ARGENTEUIL

par M. **Léon JANET** (1)

Dans la matinée, on s'est rendu à la plâtrière de Vaucelles, appartenant à la Société des Plâtrières Réunies, montrant les assises bartoniennes du *Calcaire de St-Ouen*, formées de calcaires siliceux, de calcaires marneux, de gypses, et de marnes violettes magnésiennes. Les calcaires marneux ont fourni de nombreux fossiles, *Lymnæa longiscata*, *Planorbis goniobasis*, *Hydrobia pusilla*, graines de *Chara*. Un banc formé à la base de gypse, et à la partie supérieure de calcaire siliceux, indique la substitution de lagunes lacustres à des lagunes d'évaporation.

Une excavation a montré les *Sables de Cresnes* et les *Marnes à Pholadomya ludensis* avec *Cardium granulosum*, *Psammobia neglecta*, *Pholadomya ludensis*, *Potamides tricarinatus*, *Voluta Fabri* et de nombreuses boules de gypse cristallisé, en partie calcifié.

La *masse inférieure de gypse*, actuellement en exploitation, comprend de nombreux lits cristallisés en *pieds d'alouettes*. Le Congrès a recueilli ensuite, entre les deux petits bancs de gypse existant à la base de la masse moyenne, des feuillets de marne couverts de *Lucina inornata*. La *masse moyenne* a attiré l'at-

(1) Les personnes ayant pris part à cette excursion sont :
MM. Antoula, Caillas, Credner, Dziuk, Franzenau, Fütterer, Gougelet, Halbfass, Heckmann, De Inkey, Janet Léon, Keilhack, Müller, Pavlow, Mme Pavlow, Scheibe, Schenck, Trustedt, Zimmermann.

tention par ses beaux lits de gypse cristallisé en *pieds d'alouettes*. De nombreux *silex ménilite*, de la grosseur d'un œuf de pigeon, ont été trouvés dans le banc de marne surmontant la masse moyenne.

Le Congrès a pu observer, dans cette carrière, un grand pli synclinal des couches sannoisiennes, résultant de la dissolution des gypses ludiens sous-jacents, rempli de sables stampiens, et d'âge ante-pleistocène.

L'après-midi, le Congrès s'est rendu au bureau de la plâtrière de Gode, exploitée par M. Dorliat, puis à la plâtrière des Cloviers. Le Congrès est ensuite allé examiner la composition des assises sannoisiennes, à la plâtrière de Vollambert.

Il a remarqué dans les *marnes bleues* l'existence de petits bancs de gypse, déposés dans des lagunes d'évaporation, et de plissements secondaires, résultant du remplissage de poches de dissolution dans la masse supérieure de gypse.

Au-dessus des *marnes blanches* les *marnes à Cyrènes* ont montré à la partie inférieure *Cyrena convexa*, et à la partie supérieure, *Cerithium plicatum* et *Psammobia plana*.

Les *glaises vertes* présentent de petits lits sableux intercalés indiquant l'envahissement, par des courants rapides, des lagunes où elles se déposaient. Au-dessus, on a observé plusieurs bancs de gypse, d'aspect lenticulaire par suite de dissolution partielle, et de nombreux moules de *Cytherea incrassata*, et *Cerithium plicatum*.

Le Congrès a observé ensuite un banc de calcaire siliceux avec *Ostrea longirostris* à la partie inférieure, constituant la base de l'étage stampien ; quelques mètres plus haut, dans des couches marno-sableuses, il a recueilli de très nombreuses *Ostrea cyathula*, en même temps que *Cerithium plicatum*, *Cerithium trochleare*, *Natica crassatina*.

COMPTE-RENDU
DE L'EXCURSION A MONTIGNY-SUR-LOING

par M. **Léon JANET** (1)

L'excursion avait pour but d'examiner certaines des sources récemment captées par la ville de Paris dans les vallées du Loing et du Lunain.

Dans la matinée les congressistes ont visité les sources *des Bignons de Bourron* et *du Sel*, dans la vallée du Loing, dont le captage non encore terminé a été opéré au moyen de forages de 0^m20 cent. de diamètre descendus à une vingtaine de mètres de profondeur, dans la craie sénonienne en place et qui ont presque tous donné de l'eau jaillissante. Le Congrès a examiné les échantillons des terrains rencontrés dans les forages, et a constaté que la craie était recouverte d'une épaisseur de 10 à 12 mètres d'alluvions, et était partiellement remaniée à sa partie supérieure. — Le volume d'eau obtenu aux deux groupes de sources était de 80 litres par seconde environ, alors que le volume visible avant les travaux n'était que de 40 litres.

L'après-midi, le Congrès s'est rendu aux sources de *Saint-Thomas* et des *Bignons du Coignet*, situées dans la vallée du Lunain. L'épaisseur des alluvions recouvrant la craie étant beaucoup moins grande que dans la vallée du Loing (4 à 5 mètres) le captage, entièrement achevé, a été opéré au moyen de puits à grande section, descendus, avec épuisement jusqu'à la craie sénonienne en place, soit à 8^m70 à Saint-Thomas, et 12^m10 aux Bignons du Coignet. Les Congressistes ont pu voir, au fond des puits, à travers une épaisseur d'eau de 8 à 11 mètres, les diaclases de la craie fournissant l'eau. Le débit est d'environ 200 litres à la seconde.

Par ces deux méthodes de captage, on est ainsi allé chercher l'eau dans son gisement géologique, en l'amenant au jour par

(1) Les personnes ayant pris part à l'excursion sont : MM. Antoula, Babinet, Bigot, Convert, Dollot, Dramard, Dziuk, Mme Fleming, Geslain, Gosselet, Guerreiro, Halbfass, Heusler, Huet, Iwanow, Janet, Lecœuvre, Lemoine, Marboutin, Niedzwiedzki, Regnault, Söhle, Souquières, Stephanos, Trustedt.

des conduits imperméables, de manière à éviter toute communication avec des nappes superficielles.

En revenant à la gare, le Congrès s'est arrêté quelques instants à l'usine élévatoire de Sorques, destinée à refouler l'eau à une altitude suffisante pour qu'elle puisse arriver à Paris par la seule action de la gravité.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION A ROMAINVILLE

par M. **Léon JANET** (1).

L'excursion a commencé par la plâtrière du Goulet, à Romainville, appartenant à M. Vanderheyd. Des cristaux de gypse en fer de lance ont été recueillis dans les marnes séparant la masse moyenne de gypse de la masse supérieure. M. Vanderheyd a bien voulu offrir quelques ossements de mammifères provenant de la masse supérieure de gypse.

De là le Congrès est allé visiter la partie inférieure de la plâtrière de Béthisy, à Romainville, appartenant à la Société des Plâtrières Réunies. — Des cristaux de gypse en fer de lance et des ossements de mammifères provenant de la masse supérieure de gypse ont été offerts aux congressistes par M. Pers, directeur de la carrière.

Le Congrès s'est ensuite rendu à la plâtrière du Parc, à Romainville, appartenant à M. Gauvain, et après un examen rapide des diverses masses de gypse et de marne les séparant, a abordé l'étude des assises sannoisiennes, qui était le but principal de l'excursion.

L'attention du Congrès s'est ensuite portée sur une couche de sulfate de strontiane de $0^{m}10$ d'épaisseur existant à la base des *marnes à Cyrènes*. Cette couche est postérieure au dépôt des marnes qui la surmontent, car elle les a fortement plissées.

(1) Les personnes qui ont pris part à cette excursion sont :
MM. Bauermann, Bodart, Böckh, Foote, Mme Foote, MM. Hazard, Hackmann, Henry, Hess von Wichdorff, Janet Léon, Von Kœnen, Louis, Müller, Renier, Schafarzik, Schlüter, Schnabl, Semenoff, Simoens, Stephanos, Stirrup, de Szadeczky, Takudzi-Ogawa, Wagner, Wittich, Yamasaki.

Il est probable que le sulfate de strontiane provient des glaises vertes, a été entraîné par les eaux malgré son peu de solubilité, et s'est déposé plus bas, peut-être par suite de la rencontre d'un banc de gypse. Quelques congressistes ont émis l'hypothèse que la strontiane se trouvait dans les glaises vertes à l'état de carbonate, avait été dissoute par les eaux d'infiltration, et qu'une double décomposition s'était produite à la rencontre d'un banc de gypse, amenant la précipitation du sulfate de strontiane.

Les *marnes à Cyrènes* sont bleues, contiennent des lits de pyrite, et présentent de beaux phénomènes de retrait, indiquant que les couches ont été fréquemment émergées. Elles présentent une douzaine au moins de lits fossilifères.

Les *glaises vertes* se présentent avec leur aspect habituel ; elles sont surmontées par le *calcaire de Brie.*

Les Congressistes se sont ensuite rendus à la partie supérieure de la Plâtrière de Béthisy, dont ils avaient déjà examiné la partie inférieure.

On y observe, à la base des glaises vertes, un cordon de nodules aplatis de sulfate de strontiane, présentant souvent à l'intérieur de belles fissures de retrait.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION A ARCUEIL-CACHAN ET BAGNEUX

par M. **Gustave F. DOLLFUS** (1)

A. Gentilly-Laplace, les membres ont étudié la glaisière de la Société Boisset, Chauvot, Lucet et Cie, où ils ont recueilli des spécimens d'argile plastique de couleur très variée. M. Coleman a rappelé qu'il existait au Canada des argiles glaciaires d'aspect fort analogue. Puis ils ont visité la grande carrière dite du Cimetière, appartenant à Mlle Schmauch, qui

(1) Les membres du Congrès ayant pris part à l'excursion sont : MM. J. Bock, A. Coleman, P. Fossé, Konrad Keilhack, R. Langlassé, Laville, J. Niedzwiedzki, Mme Marie Pavlow, MM. Alb. von Reinach, G. Sweet.

a tenu à en faire elle-même les honneurs à la Société et dans laquelle la série de l'Eocène inférieur et moyen de la région est visible au complet.

M. Niedzwiedzki a signalé l'analogie minéralogique étonnant du calcaire grossier de Paris, avec la Molasse miocène de la Galicie.

On s'est dirigé ensuite sur Bagneux. La carrière supérieure, très intéressante, a retenu l'attention des membres fort longtemps. Des débris de poissons ont été découverts par Mme Pavlow dans les Marnes blanches supérieure du gypse qui ont fourni également le *Forbesia inflata* Duch. sp. (*Melania*).

La formation des rognons calcaires dans l'argile verte (dits rognons strontianifères) a été vivement discutée, l'impression générale est qu'on se trouve en présence de nodules analogues aux Poupées du Loess, à un dépôt anciennement formé par la concentration, à quelque mètres de la surface, d'un carbonate de chaux descendu par dissolution de la région supérieure.

A six heures du soir les membres rentraient à Paris par le tramway d'Arpajon au Luxembourg.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION A ETRECHY, JEUR, MORIGNY ET ETAMPES

par M. **Gustave F. DOLLFUS** (1)

Arrivés à Etrechy, la visite à la ferme Vintué n'a fourni que peu de fossiles. Dans le trajet pour gagner Jeur, où M. le comte de Saint-Léon, propriétaire de la carrière, nous avait donné toute facilité pour effectuer des fouilles, la société s'est intéressé à une coupe de limon et de diluvium, où les phénomènes de décalcarisation étaient d'une remarquable netteté.

(1) Les membres du Congrès ayant pris part à l'excursion, sont :
MM. A. Baltzer, Coleman, J. Felix, B. Hobson, E. Hugi, Von Kœnen, Lacau, R. Langlassé, R. Lepsius, Leriche, T. Ogawa, Ed. Pellat, W. Rice, A. Riche, F. Sacco, J. Todd, W. Schnabl, Vollmer, E. Wittich, V. Yamasaki.

Le diluvium gris, non décalcifié, formé de cailloux très variés, était rubéfié par poches décalcifiées qui présentaient l'aspect trompeur d'un ravinement. M. Sacco a reconnu qu'en Italie cette explication pouvait s'appliquer à bien des dépôts et n'avait pas encore fixé suffisamment l'attention : M. Coleman a rappelé qu'au Canada certains dépôts glaciaires présentaient des phénomènes analogues.

La sablière de Jeur a fourni bon nombre de *Natica crassatina*. La sablière de Morigny a donné beaucoup de fossiles, un trou de 1m50 de profondeur au point le plus bas a rencontré les couches de Jeur nettement reconnaissables. De Morigny à Etampes, la carrière du faubourg St-Pierre a montré un contact excellent de calcaire de Beauce sur les sables de Fontainebleau ; un grand nombre d'échantillons minéralogiques curieux, concrétions siliceuses à la base de calcaire de Beauce, marnes silicifiées, sables et lignites, ont été recueillis.

Dans la vallée de la Chalouette, une grande carrière de grès de Fontainebleau a été visitée avec le plus grand intérêt. Toute une partie de la table gréseuse supérieure présentait à la surface une multitude de petites pustules saillantes gréseuses formées par l'agglutination du sable par des infiltrations calcaires supérieures relativement récentes, le ciment du grès lui-même est exclusivement siliceux, celui des pustules est calcaire. La couche marneuse de la base du calcaire de Beauce renfermait en abondance *Potamides Lamarcki*.

COMPTE RENDU DE L'EXCURSION A AUVERS-SUR-OISE

par M. **Gustave F. DOLLFUS** (1)

Après avoir donné un coup d'œil à la carrière de Calcaire grossier du vallon sec du Bois du Roi, on est arrivé à la sablière

(1) Les membres du Congrès ayant pris part à cette excursion sont : MM. A. Baltzer, Joseph et Balthazar Braun, A. Dziuk, Adrien Dollfus, Mme Anna Dollfus, MM. J. Félix, P. Fossé, Mlle M. Fleming, MM. E. Godbille, E. Hugi, B. Hobson, C. Gottsche, L. Latinis, P. Marie, J. Niedzwiedzki, A. Riche, R. Regnault, Schubart, O. Vorwerg.

d'Auvers, le propriétaire, M. Jean Plaudet, de Pontoise, avait bien voulu donner toutes les autorisations nécessaires aux recherches. La faune a étonné par sa variété, mais bien des exemplaires sont malheureusement roulés et en mauvais état. M. Marie a découvert *Nummulites laevigata*, foraminifère remanié du calcaire grossier inférieur ; chacun a aidé M. Félix à former une collection de Polypiers qui présentaient pour lui un intérêt spécial.

COMPTE-RENDU
DE L'EXCURSION DANS LE MASSIF CENTRAL

par M. **Marcellin BOULE** (1)

Cette excursion avait pour but l'étude comparée des trois grands districts volcaniques de l'Auvergne et du Velay.

Le premier jour, l'ascension du Puy de Dôme a été faite en compagnie du groupe de l'excursion XIV, sous la direction de M. Michel Lévy. La vue du magnifique panorama dont on jouit du sommet de cette montagne a permis de se faire une idée d'ensemble de la géologie de cette partie de l'Auvergne et d'étudier les caractères de la chaîne des Puys, avec leurs cratères parfaitement conservés et leurs *cheires* ou coulées de laves.

Le soir, la Municipalité de Clermont, assistée des représentants de l'Université et des principales notabilités de la ville, a reçu les Membres du Congrès dans la salle des fêtes de l'Hôtel de ville, décorée pour la circonstance. Une musique

(1) Les membres du Congrès ayant pris part à cette excursion sont : M. Adams, Mme Adams, MM. Allorge, Ambrosioni, Angermann, Bela de Inkey, Boule, Brunhuber, Costin Vellea, Cottron, Credner (R.), Eyssérie, Fabre (G.), Miss Fleming, MM. Friederichsen, Gaudry (A.), Mme Gaudry (A.), MM Giraud, Glangeaud, Grosser, Habets, Halbfass, Heimbrodt, Miss Johnston, MM. Leriche, Martel, Mendes-Guerreiro, Philippi, Rice, Ries, Sage, Schenck, Schlüter, Schnabl, Schubart, Schunke, Thomas, Thevenin, Vernière, Wichdorf (Von), Wagner, Miss Whitley, M. Yamasaki.

militaire contribuait à l'éclat de cette soirée dont nous avons tous gardé un souvenir reconnaissant (1).

Le lendemain, nous prenions le train pour La Bourboule où nous allions étudier les éruptions de roches acides, rhyolites, trachytes, phonolites qui sont les produits les plus anciens du volcan du Mont-Dore. L'après-midi fut consacré à l'ascension du pic de Sancy. Du sommet de cette montagne, la plus élevée de la France centrale, l'œil découvre un panorama aussi instructif pour le géographe que pour le géologue ; le regard s'étend sur la plus grande partie du Massif central.

Le matin, dès notre arrivée au Mont-Dore, M. le Maire et M. le Directeur de l'établissement thermal nous avaient très aimablement accueillis. Le soir, des fauteuils pour la représentation théâtrale furent mis à notre disposition ; nous eûmes le plaisir de boire à la prospérité de la station thermale du Mont-Dore et de ses administrateurs.

Le jour suivant, la traversée du Mont-Dore et des plateaux à topographie glaciaire a vivement intéressé les Congressistes qui ont pu photographier de beaux exemples de roches moutonnées et apprécier à leur juste valeur l'intensité vraiment extraordinaire des phénomènes d'érosion et de transport glaciaires en Auvergne pendant le Pliocène.

A Bort, l'ascension des *Orgues* de phonolite nous a permis d'embrasser d'un coup d'œil le panorama des trois massifs volcaniques du Mont-Dore, du Cézailler et du Cantal, de comparer leurs caractères topographiques et d'apprécier, par la profondeur des vallées venant s'ouvrir dans l'énorme sillon où coule la Dordogne, les changements topographiques survenus dans toute cette région du Massif central depuis les temps pliocènes et quaternaires.

A la gare d'Aurillac, M. le Dr Fesq, maire de la ville, nous souhaite la bienvenue et nous invite à une soirée donnée en notre honneur à l'Hôtel de ville. Il est difficile d'imaginer une fête plus cordiale, un accueil plus sympathique. La plupart des notabilités de la ville avaient tenu à prendre part au vin d'honneur des géologues ; la population tout entière, groupée sur la place de l'Hôtel-de-Ville autour d'une musique militaire,

(1) La Société des Amis de l'Université de Clermont a eu l'aimable attention de faire remettre à chaque excursionniste un exemplaire d'une brochure intéressante de notre confrère M. Vernière : *Les Voyageurs et les Naturalistes en Auvergne depuis le XVIe Siècle.*

donnait à cette manifestation scientifique un caractère populaire et encore plus intime.

Tous les membres de l'excursion garderont de cette soirée le plus charmant souvenir. Le Directeur est heureux d'inscrire ici ses sentiments de reconnaissance à l'égard de ses compatriotes.

L'exploration du Cantal a commencé par une excursion dont le but principal était de montrer l'importance des éruptions miocènes et le rôle énorme que jouent, dans le Cantal, certains agglomérats volcaniques dont l'origine exacte est encore discutée. Sur plus de 20 kilomètres, la route est presque toujours pratiquée dans ces tufs, ou brèches, ou conglomérats. A Cabanes, près de Carlat, un grand escarpement montre des agglomérats identiques à ceux de Perrier, dans le Puy-de-Dôme, qu'on a considérés parfois comme étant d'origine glaciaire. A Cabanes, cette hypothèse n'a rencontré aucune adhésion. M. P. Grosser, de Bonn, qui a visité beaucoup de volcans actuels de nature andésitique, n'a pas hésiter à regarder les conglomérats de Cabanes comme ayant une origine purement volcanique. M. Yamasaki a exprimé la même opinion en faisant remarquer la ressemblance de ces terrains avec ceux de tous les grands volcans du Japon.

La visite du Rocher de Carlat au pied duquel un savant géologue cantalien, Rames, dort son dernier sommeil, a été aussi très instructive, le lit de rivière pliocène sur lequel le basalte s'est épanché dominant aujourd'hui de 300^{m} les ravins environnants.

MM. P. Marty et le Dr Chibret avaient bien voulu faire pratiquer des fouilles au célèbre gisement de plantes fossiles de La Mougudo, près de Vic. Tous les excursionnistes ont pu recueillir quelques empreintes, admirablement conservées dans une fine cinérite, des plantes qui ombrageaient les flancs du volcan au début ou vers le milieu de l'époque pliocène.

En quittant La Mougudo une nouvelle surprise nous attendait : La compagnie des chemins de fer d'Orléans, après avoir facilité notre voyage par diverses mesures très gracieuses, n'a pas voulu nous laisser passer devant son bel hôtel de Vic sans nous laisser un souvenir agréable. Par les soins de M. l'Ingénieur en chef Brière, un lunch avait été préparé ; les congressistes lui firent grand honneur.

La traversée du Cantal par le Col du Lioran et l'ascension du Puy-Mary nous permirent de compléter l'étude du grand

volcan et de faire une collection à peu près complète des roches du massif. L'immense panorama qu'on découvre du sommet du Puy-Mary et surtout la vue du cercle des montagnes qui représentent les ruines de l'ancienne région des cratères ont paru à tout le monde très instructifs. Le Puy-Mary offre une coupe des principaux éléments dont se compose le Cantal ; elle a été vérifiée avec soin. Cette excursion, marquée par divers incidents pittoresques et récréatifs, n'a pas peu contribué à augmenter encore la cordialité qui régnait déjà parmi les géologues de tous pays.

Le lendemain nous traversions la plaine tertiaire de Brioude, la chaîne de volcans basaltiques pliocènes du Velay et, à midi, nous arrivions au Puy. Nous avons retrouvé ici les mêmes sentiments et les mêmes manifestations sympathiques qu'en Auvergne. A la gare, M. le maire Boudignon, M. l'adjoint Canard et plusieurs conseillers municipaux, M. Pélissier, président du syndicat d'initiative du Velay, nous attendaient pour nous souhaiter la bienvenue et nous conduire à nos hôtels respectifs aux joyeux accords de la musique municipale.

Le Velay est une région volcanique tout à fait différente de l'Auvergne. Les environs du Puy, que nous avons visités le premier jour, sont remarquables par leur richesse en ossements fossiles, aussi bien dans les tufs volcaniques et les alluvions pliocènes que dans les calcaires du célèbre gisement de Ronzon. En outre les brèches basaltiques forment des rochers isolés du plus pittoresque effet. La ville du Puy possède un important Musée d'histoire naturelle que nous avons visité avec profit sous l'aimable direction de son conservateur M. Dreyfus.

Deux journées entières ont été consacrées à l'étude des massifs du Mégal et du Mézenc. Ici encore le paysage volcanique offre un aspect tout nouveau. Les produits de projection ou les agglomérats de diverses natures, si répandus au Mont-Dore et au Cantal, ne jouent qu'un rôle tout à fait effacé, tandis que, par leur abondance, les phonolites impriment à la région un caractère tout particulier. Le 8 septembre au matin, de très bonne heure, nous fîmes l'ascension du Mézenc, le sommet le plus élevé du massif. C'est une montagne phonolitique, du haut de laquelle on découvre un immense panorama, non-seulement sur les volcans du Massif central, mais encore sur les Cévennes, sur la profonde coupure de la vallée du Rhône et sur la chaîne

des Alpes. Malheureusement, nous ne fûmes pas aussi favorisés par le temps que les journées précédentes. Pendant la nuit un orage avait accumulé des brumes dans les ravins de l'Ardèche et la vallée du Rhône. Les Alpes ne furent visibles qu'un moment, pour les excursionnistes les plus matinaux.

Le retour au Puy s'est effectué par le Monastier où nous avons pu étudier les dépôts à chailles jurassiques avec fossiles marins. Ce terrain, dont l'âge est encore mal précisé, est très intéressant parce qu'il nous montre que les mers jurassiques ont dû s'étendre dans le Massif central de la France bien au-delà de leurs affleurements actuels.

Le samedi 8 septembre, eut lieu au Puy le banquet offert aux membres du Congrès par le Comité d'organisation. Le Syndicat d'initiative du Velay voulut prêter à cette réunion l'appui de ses ressources matérielles et morales. Par ses soins, le banquet couronna dignement les différentes manifestations des habitants du Puy en faveur de leurs hôtes ; il eut un caractère à la fois solennel et charmant ; solennel par la présence de notre cher Président et des plus hautes autorités de la Haute-Loire ; charmant par l'expansive cordialité qui ne cessa d'y régner. Douze discours ou toasts célébrèrent les charmes de la géologie, la noble mission de la science, les sentiments de confraternité qui unissent les savants du monde entier et aussi les traditions de généreuse hospitalité qui sont au cœur des habitants du Puy.

Le lendemain matin, nous quittions cette aimable et pittoresque cité pour traverser la chaîne du Velay, voir de près ses cratères encore bien conservés et gagner une région toute différente, celles des Causses jurassiques et des gorges du Tarn où MM. Fabre et Martel allaient prendre la direction de l'excursion.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DES CAUSSES

par M. **E. A. MARTEL**

De Mende, les congressistes se rendent à Ste-Enimie. En montant la côte de Balsièges, vue d'ensemble de la vallée

vallée du Lot, des petits causses de Changefège, Mende, Barjac, etc. de la curieuse silhouette rocheuse dite Lion de Balsièges ; la traversée du causse de Sauveterre, large ici de 8 kilomètres, a bien montré l'aspect de ces sortes de déserts de pierres, avec leurs anciens thalwegs desséchés, leurs dépressions fermées (*sotchs*), qui ont été ou sont encore des points d'absorption des eaux fluviales, colmatés par les argiles rouges de décalcification ; à un kilom. N. de la Baraque de l'Estrade commence la merveilleuse descente, le long du ravin de Molines, sur Ispagnac et la gorge du Tarn. Avant de quitter le causse, M. Fabre montre et explique, de ce favorable observatoire, les grandes failles qui ont ici bouleversé et découpé la masse des causses.

La journée s'achève par la descente en voiture de la première partie du *cañon du Tarn*, jusqu'à Ste-Enimie. A l'entrée même de la gorge, vers Chambonnet, un récent éboulement de terrains avait complètement coupé la route, montrant avec quelle puissance les ruissellements contemporains exercent leurs effets destructeurs sur les formations jurassiques et liasiques des causses.

Mardi 11 septembre. — Descente du Tarn ; à Saint-Chély-du-Tarn, on observe que les deux exutoires de la source, échappée ici de la base du Causse Méjean, sont complètement troubles et jaunes ; M. Martel insiste sur la rareté du fait.

Mercredi 12 septembre. — Vallée de la Jonte et grotte de Dargilan ; de Dargilan à Meyrueis, et en aval du Moulin de Capelan, M. Fabre attire l'attention sur la trouvaille qu'il a récemment faite, au bord même de la route, d'un lit de galets roulés entre deux strates calcaires, témoin indiscutable d'un ancien rivage bathonien.

Jeudi 13 septembre. — Bramabiau et l'Aigoual ; pendant cette excursion, les congressistes témoignent leur admiration pour les magnifiques et salutaires travaux de reboisement exécutés depuis vingt ans dans cette région. Le soir, banquet fort réussi, dans l'observatoire de l'Aigoual.

Vendredi 14 septembre. — Descente sur le Vigan.

Samedi 15 septembre. — Montpellier-le-Vieux est, sur le bord méridional du Causse Noir, un chaos rocheux bien plus important que ses similaires du Bois de Païolive (Ardèche) et de Mourèze (Hérault). Au-dessus du très-beau cañon de la

Dourbie et à 12 kilomètres à l'est de Millau, c'est un des plus remarquables phénomènes d'érosion et de dénudation qui existent au monde. Ce site extraordinaire est, en réalité, une sorte de ville de rochers, partagée en cinq enceintes ou cirques, où des accumulations de rues, de tours, d'arcades, de colonnades naturelles figurent de véritables ruines drapées de lierre et envahies par une végétation touffue. La dolomie sableuse bathonienne, rongée par les agents atmosphériques, constitue ces rochers pittoresques.

On n'est pas d'accord, et d'ailleurs la discussion s'engage sur place, quant au *processus* de cette destruction. M. Fabre et la plupart des géologues pensent qu'elle a une origine toute locale, due à l'érosion des pluies et à la corrosion des météores; M. Martel, au contraire, veut qu'elle ait été produite par un ou plusieurs bras de rivières, coulant du nord ou du nord-est, peut-être le courant tertiaire du Tarn ou de la Jonte, quand ils fluaient à la surface des Causses ; il invoque à l'appui de sa thèse la forme allongée des ruelles et cirques vers le sud, l'aspect des sorties de ces cirques taillées en gorges étroites comme les Klamme des Alpes (Fier, Trient, etc.) et surtout les encorbellements rocheux de l'intérieur) en tout semblables à ceux des rives actuelles du Tarn et de la Jonte ; à quoi M. Fabre réplique qu'il faudrait rencontrer, dans cette hypothèse, parmi les sables de Montpellier-le-Vieux, des galets de quarz roulés, comme ceux qui lui ont permis de jalonner à l'extrémité orientale du Causse Noir l'ancien lit tertiaire de la Jonte; à cet instant précis de la conversation, un des congressistes trouve à ses pieds un gros caillou de quarz qui semble donner raison à M. Martel; mais ce témoin unique peut avoir été monté sur le plateau par les néolithiques qui, on le sait, peuplèrent jadis les alentours immédiats, sinon Montpellier-le-Vieux lui-même; il faudrait lui trouver un certain nombre de similaires pour trancher définitivement la question.

Le même soir nous couchions à Rodez ayant eu juste assez de jour, au départ de Millau, pour contempler au-dessus de Rivière, les remarquables escarpements liasiques du Roc de Suèges, etc.

Dimanche 16 septembre. — La descente du Tindoul, jugée inutile et dangereuse, n'a pas été effectuée. M. Fabre a constaté qu'il n'y a pas de faille à l'orifice du gouffre et que la dénivellation des deux lèvres est uniquement due à la pente du

terrain. Au contraire, sous le viaduc de la station du chemin de fer de Salles-la-Source, c'est une très remarquable faille qui fait buter les grès rouges du Trias contre les calcaires dolomitiques du Bajocien. La résurgence des eaux du Tindoul à Salles s'opère au contact de ces calcaires et des marnes du Toarcien. La hauteur totale des trois terrasses de tuf, dont les matériaux ont été enlevés aux entrailles du Causse, n'atteint pas moins de 110 mètres ; leur largeur dépasse 500 mètres ; avec leurs cascades, grottes, stalactites, tunnels naturels, sourcettes, etc., leur ensemble est de beaucoup supérieur en pittoresque aux cascatelles de Tivoli ; colorés à la fluorescéine, les jeux de l'eau s'y sont montrés absolument féeriques. Coucher à Gramat au lieu d'Alvignac, indiqué au programme.

Lundi 17 septembre. — Visite du gouffre de Padirac et de Rocamadour.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DANS LE BASSIN DE LA LOIRE

par M. **C. GRAND'EURY** (1)

Les excursions avaient été organisées pour que les membres du Congrès, ayant manifesté l'intention de venir à Saint-Etienne, pussent se rendre compte de deux choses : 1° des circonstances de gisement des tiges debout enracinées et des racines formant les forêts et sols de végétation fossiles ; 2° de la nature des roches et de l'arrangement des dépôts formant le terrain houiller.

(1) Les membres du Congrès inscrits pour cette excursion, étaient :
MM. Dziuk (Auguste), Heusler (Conrad), Macco (Albert), Krahmann (Max), Potonié (H.), Stirrup (M.), Söhle (Ulrich), Bayet (L.), Bodard (Maurice), de Brouwer (Michel), Cornet (J.), Habets (père), Habets (fils), Lejeune de Schiewel, Lohest (Max), Renier, Uhlenbroeck (Gysbert), Vaës (Henry), Ami (Henry), Lester Ward, White (I. C.), Barrois (Charles), Bertrand (C. Eug.), Faure (Joseph), Fayol (Henri), Gaudry (Albert), Gaudry (Madame Valérie Albert), Grand'Eury (C.), Olivier (E.), Voisin (Honoré), Vello (Alfred), Alimanestiano (C.), Alimanestiano (Mme), Abramoff (Théodore), Chovansky (Jacob), Lazareff (Waldemar), Gourow (Alexandre), Molengraaf (G.).

A cet effet, l'aile Nord, l'aile Sud et le Centre du bassin de Saint-Etienne ont été successivement visités.

A l'aile Nord, on constate, à Saint-Priest, l'existence de plusieurs bancs épais de calcédoine interstratifiés dans le terrain houiller, au-dessus de la brèche de base que les congressistes ont eu toute facilité de bien voir à l'Etrat.

Là, dans une tranchée du chemin de fer départemental de Saint-Etienne à Saint-Héand, la brèche est formée au détriment de micaschistes chloriteux sur lesquels elle repose en discordance. Cette formation, d'une épaisseur de plus de 400 mètres, renferme des blocs de $0^{m}50$ et de 1 mètre de côté ; elle est néanmoins stratifiée dans l'ensemble et comprend dans le milieu de la série une assise de poudingues, grès et schistes. Des convois de brèches alternent d'ailleurs avec des poudingues. L'idée émise que ces dépôts représentent un delta, à été révoquée en doute, lorsqu'on les a vus sur la carte de Gruner, s'étendant tout le long de la lisière Nord du bassin.

A Montraynand, au-dessus de la brèche on retrouve les calcédoines de Saint-Priest, englobant une quantité importante de *Dadoxylon* silicifiés, la plupart avec leurs tissus parfaitement conservés.

Au-dessus de l'horizon des calcédoines, se développe une puissante alternance de poudingues et de grès quarzo-micacés formant le substratum du terrain houiller productif de Saint-Etienne.

Arrivé à la carrière de l'Etang du Cros, ouverte au toit de la 15e couche, on est frappé du caractère nouveau que revêtent les roches, les grès étant quarzo-feldspathiques et blancs, et les schistes argileux. Dans les grès on remarque des brèches de schistes remaniés provenant de la destruction du terrain houiller. On s'arrête devant des grès schisteux traversés normalement à la stratification par des *Calamites Suckowii* Br. ; et devant un massif de grès compact où git couchée une longue et grosse tige de *Syringodendron* paraissant se rattacher au *Sigillaria spinulosa* Ger.

L'excursion sur l'aile Sud du bassin s'est faite à la Béraudière et à Montmartre.

A la Béraudière, le terrain houiller productif est attaqué du haut en bas d'une colline élevée. Les roches encaissant la 1re crue, la couche des Littes et la couche des Trois-Gores sont à nu. La première couche recouverte d'un banc d'argilophyre

se trouve comprise entre des poudingues micacés, la couche des Littes et la couche des Trois-Gores gisent entre des roches bien différentes, des grès feldspathiques blancs et des schistes noirs argileux encombrés d'empreintes végétales. La couche des Trois-Gores repose sur une argilophyre identique à celle qui accompagne la couche dite 1re crue.

Au Crêt-de-Mars, où le Congrès se transporte, on retrouve cette dernière couche surmontée d'un fort banc d'argilophyre, au contact et voisinage duquel les grès sont silicifiés. Les poudingues inférieurs à cette couche, qui ont au moins 30 mètres d'épaisseur à la Croix-de-l'Orme, sont représentés au Crêt-de Mars par quelques mètres de schistes micacés seulement.

Au mur de la 1re crue, au Crêt-de-Mars, et sous un banc de charbon isolé, les paléontologistes remarquent des racines en place.

Après avoir passé devant des argiles traversées dans tous les sens par des pistes de vers, innombrables, ils peuvent observer à l'aise, à Montmartre, dans une carrière en activité, des tiges dressées perpendiculairement à des bancs de grès, et des sols de végétation fossiles. Les tiges se rapportent en majorité aux *Calamites* et *Arthropitus* ; ces derniers sont entourés à la base d'un cône de racines adventives. Les racines des sols de végétation ont visiblement poussé sur place, étant entières et descendant à travers des schistes et grès fins alternants.

La 3e excursion a lieu au Centre du bassin, à l'Eparre où sont nombreuses et variées les tiges debout et racines, in loco natali. On y enlève par gradins droits tout un côteau dont les roches sont descendues dans la mine pour servir de remblais. Sur le gradin supérieur une demi douzaine de *Syringodendron* sont visibles, l'un deux est dégagé jusqu'aux racines. Au gradin inférieur, se voient fortement penchés au Nord des *Calamites*, *Calamodendron* et *Psaronius*, et au gradin intermédiaire des troncs de *Cordaites* enracinés. Sur trois gradins on attaque des roches micacées, et plus haut et plus bas des roches granitogènes. Et tandis que dans les roches micacées les tiges penchent au Nord, dans les autres elles penchent, quoique plus faiblement, au Sud. D'où il suit que les premières ont été apportées du Sud et les secondes du Nord. La présence, dans toutes, de tiges enracinées montre non moins évidemment qu'elles se sont déposées en général à peu de profondeur d'eau sur un fond qui s'affaissait.

Au retour de l'excursion, on visite les carrières du Treuil où quoique anciennes, on a encore pu distinguer à différentes hauteurs, un certain nombre de tiges debout.

Le 3[e] jour sur leur demande, les géologues, sont conduits à Villebœuf où affleure le terrain rouge stérile qui couronne la formation houillère. Ils sont frappés de sa ressemblance avec le rothliegende d'Allemagne et d'Amérique.

Beaucoup d'échantillons recueillis à l'intention des congressistes sont soumis à leur examen, savoir les différentes espèces de roches clastiques et d'origine geysérienne et éruptive dont est composé le bassin de la Loire, et surtout un grand nombre de fossiles.

Avec les argilophyres, à tous les degrés de modification, et les Calcédoines de Grand'Croix à débris végétaux inclus, fixés et conservés dans la silice, sont étalés devant eux tous les organes souterrains et aériens du *Cal. Suckowii*, provenant d'une forêt fossile enfouie en quelque façon sur place, les organes souterrains étant représentés par la base de tiges dressées et des rhizomes avec leur racines entières dans leur position naturelle de croissance, les organes aériens par des *Cal. Cistii*, des branches et rameaux munis de feuilles, et des épis.

Les paléobotanistes passent ensuite en revue des argiles schisteuses, traversés par des racines et radicelles complètes de *Stigmaria*, de *Calamodendron*, de *Psaronius*, de *Rhizomopteris*, de *Cordaites*, etc. Ils s'assurent qu'elles ont poussé dans la roche, quelques-unes, les plus consistantes, y traversant des empreintes végétales couchées à plat.

Enfin des graines fossiles de toute espèce sont mises à la disposition des membres du Congrès.

COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION A GRENOBLE

par M. **W. KILIAN**.

Le 30 août 1900, se réunissaient à Grenoble, les géologues participant aux excursions alpines. Les congressistes, au nombre

de 42, ont été reçus le matin, à la Faculté des Sciences, par MM. *W. Kilian*, Professeur de Géologie et de Minéralogie à l'Université de Grenoble, *P. Termier*, Professeur à l'École nationale des Mines de Paris, *P. Lory*, Sous-directeur et *V. Paquier*, Préparateur au Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble, auxquels s'était joint M. *Gevrey*, conseiller à la Cour d'appel, géologue amateur.

Un bureau de renseignements était installé à l'entrée de la Faculté, et chaque membre du Congrès y recevait un programme détaillé de la journée et plusieurs brochures concernant les Alpes dauphinoises, en particulier une *Notice géologique* de MM. W. Kilian et P. Lory, servant de complément au Livret-Guide officiel du Congrès. Les congressistes étaient informés également que M. le Recteur de l'Académie avait mis au Lycée une série de lits à la disposition de ceux d'entre eux qui ne trouveraient pas à se loger dans les hôtels de la ville.

La matinée fut consacrée à la visite des collections de la Faculté des Sciences. L'après-midi, une intéressante conférence de M. *Primat*, Ingénieur des Mines, sur l'Industrie des Ciments en Dauphiné, réunissait dans le Grand Amphithéâtre de la Faculté, la plupart des congressistes et un certain nombre d'habitants de Grenoble.

Le reste de la journée a été employé à des visites individuelles ou par groupes, au Muséum d'histoire naturelle de Grenoble (séries remarquables de fossiles de la région, réunies jadis par Albin Gras, et collection minéralogique d'Emile Gueymard) et de la collection Gevrey, dont le possesseur retint plusieurs de nos confrères à dîner. La journée se termina par un vin d'honneur, offert par la Municipalité de Grenoble, dans les salons et les jardins brillamment illuminés de l'Hôtel-de-Ville. A cette soirée que M. *Albert Gaudry*, Président du VIIIe Congrès géologique international, ainsi que Mme Gaudry avaient bien voulu honorer de leur présence, avaient été invités, outre les géologues présents, toutes les personnes de la région qui ont participé par leurs dons à l'organisation du Congrès et de la réunion de Grenoble, et dont nous rappelons ici les noms :

M. le Recteur, Président du Conseil, de l'Université de Grenoble : MM. Duhamel, à Gières (Isère) ; Fredet, à Lancey

(Isère) ; Gratier, Libraire à Grenoble ; Mottet, Conseiller de Préfecture ; Grammont, Industriel à Pont-de-Chéruy (Isère) ; W. Kilian, Professeur à l'Université ; P. Lory, Sous-directeur de laboratoire à l'Université ; Paquier, Préparateur à l'Université ; Gevrey, Conseiller à la Cour ; Bonnet-Eymard, négociant à Grenoble ; Thorrand et Cie (Ciments), à Grenoble ; Allard, Ingénieur à Voreppe (Isère) ; Capitant, Professeur à l'Université ; de Renéville (Cie des Mines de la Mure (Isère) ; Rossignol et Delamarche, Industriels (Ciments) ; Rerolle, Conservateur du Muséum de Grenoble ; Chion-Ducollet, Maire de la Mure (Isère) ; Allier frères, Imprimeurs à Grenoble ; Sebelin, Architecte à Grenoble ; Primat, Ingénieur des Mines à Grenoble ; Fr. de Maisonville, Publiciste à Grenoble ; Sainson, à Grenoble ; Rivoire-Vicat, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées ; Félix Viallet, Ingénieur-Constructeur ; Ch. Petin, à Vourey (Isère) ; Bonneton, Entrepreneur à Grenoble ; Brenier, Industriel, Président de la Chambre de Commerce à Grenoble ; Terray, Industriel ; Vicat et Cie (Ciments) à Grenoble ; Pelloux père et fils, Industriels (Ciments) à Grenoble ; Gaillard père et fils, Banquiers à Grenoble ; Thibaud, Dourille et Trillat, Hôteliers à Grenoble ; Thouvard-Martin, Banquiers à Grenoble ; P. Viallet, Avocat à Grenoble ; Truc, Imprimeur à Grenoble ; Raymond, Industriel à Grenoble ; Falque et Perrin, Libraires à Grenoble ; Robert, Libraire à Grenoble ; Charpenay et Rey, Banquiers à Grenoble ; Armand, Industriel à Grenoble ; Berthelot, Industriel (Ciments) au Guà (Isère) ; Rouault, Professeur d'Agriculture à Grenoble ; le Directeur du Crédit Lyonnais à Grenoble ; Leborgne, Industriel à Grenoble ; Blanchet et Kleber, Industriels à Rives (Isère) ; De Beylier, Président du Tribunal de Commerce (1).

Un grand nombre de ces souscripteurs s'étaient rendus à la réception et entouraient les membres de la Municipalité de Grenoble, pour recevoir nos hôtes étrangers. Des discours furent prononcés par M. *Ch. Rivail*, Adjoint au Maire (en l'absence de ce dernier, empêché), *Albert Gaudry*, Membre de l'Institut, Président du Congrès ; M. *W. Kilian*, Professeur à l'Université de Grenoble et *P. Termier*, Professeur à l'Ecole

(1) Nous sommes heureux de remercier ici publiquement M. *Casimir Faure*, de Grenoble, dont le dévouement a puissamment contribué au succès de la souscription organisée dans le Dauphiné en vue du Congrès.

nationale des Mines. — L'éclat de cette fête était rehaussé par le concours de la musique du 4e Régiment du Génie.

A la suite de cette réception, M. le Président du Congrès a adressé une lettre à M. le Maire de Grenoble, pour remercier officiellement la municipalité de Grenoble et les souscripteurs dauphinois de l'accueil empressé qu'ils ont fait aux géologues, et de l'intérêt qu'ils ont témoigné à l'organisation du VIIIe Congrès géologique international.

COMPTE-RENDU

DE L'EXCURSION DANS LES ALPES DU DAUPHINÉ

par M. **W. KILIAN**

Cette excursion, à laquelle ont pris part 30 congressistes, s'est effectuée conformément au programme annoncé. On a parcouru successivement les principales zones de la chaîne alpine (à l'exception de la zone du Piémont), de façon à donner une idée nette de la structure des Alpes dauphinoises. A côté de l'intérêt tectonique considérable qui en constituait le principal attrait, cette excursion a présenté aux stratigraphes et aux paléontologistes, de multiples sujets d'étude. Ces derniers notamment, ont pu, grâce aux fouilles exécutées préalablement aux frais du Congrès et avec le concours de M. *Bois*, Agent-voyer à Pont-en-Royans, mis à notre disposition par M. *Murat*, Agent-voyer en chef du département de l'Isère, dans le Miocène du Pont-de-Manne et de Rencurel, l'Hauterivien de Choranche, le Gault de la Balme de Rencurel et le Tithonique supérieur d'Oisy-sur-Nogarey, faire de très abondantes récoltes. M. *Georges Biron*, Maître de carrières à l'Echaillon, avait eu l'attention de préparer à l'intention du Congrès une riche moisson de fossiles recueillis par ses ouvriers et d'offrir à nos confrères une collation dans son usine. Les sentiments de reconnaissance pour ce gracieux accueil furent chaleureusement exprimés par M. le prof. Lepsius (de Darmstadt), au nom des congressistes réunis autour

de M. Biron, et dont le groupe, photographié au pied du Rocher de l'Echaillon, demeurera pour tous le souvenir d'une agréable journée.

Des photographies (format 18 × 24), au nombre d'une vingtaine, représentant les accidents géologiques les plus curieux de la contrée parcourue, ont été distribuées en cours de route à chacun des membres de l'excursion.

Après avoir parcouru les gorges de la Romanche avec leurs schistes granitisés, leurs filons d'aplite, les synclinaux hercyniens du Freney d'Oisans et leurs intercalations orthophyriques, la caravane put admirer l'imposant massif cristallin de la Meije et ses glaciers, puis consacrer deux journées à étudier la série stratigraphique et les dislocations si curieuses de la zone du Briançonnais (Vallon du Rif, Aiguillette, Galibier).

Le 5 septembre, les excursionnistes réunis pour le repas du soir à l'Hospice du Lautaret (2050^{m} d'altitude), admiraient des menus illustrés de charmantes vignettes par un artiste dauphinois, M. *Tézier* : au champagne, des toasts furent prononcés par MM. *Kilian*, *Marcel Bertrand*, *Prof. Baltzer* (de Berne), *Mattirolo* et *Zaccagna* (de Rome), *Dr Grisel.*

Le 6 au soir la première partie de la course prenait fin à Saint-Michel de Maurienne, et M. Marcel Bertrand prenait la direction de la caravane pour la guider dans le massif du Mont-Blanc.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DANS LE MASSIF DE LA MURE ET LE DÉVOLUY

par M. **Pierre LORY** (1)

Massif de la Mure. — De Jarrie-Vizille l'excursion a gagné le massif de la Mure par la ligne si pittoresque qui s'accroche

(1) Les membres du Congrès ayant pris part à cette excursion sont :

MM. Aguilera, Auric, Böse, von Kœnen, Lory, Paquier et Sayn ; en outre, quelques géologues de la région l'ont en partie suivie : MM. P.-J. et H. Itier, Lambert et David Martin.

aux parois du cañon du Drac : elle s'est arrêtée à la Motte-d'Aveillans, où elle a vu notamment le Houiller et le Lias à faciès néritique. M. Bouvier, directeur des mines d'anthracite, a fait aimablement visiter le musée de la Compagnie, intéressant par ses nombreux échantillons de la flore du Stéphanien. Les Lamellibranches que cet étage a fournis, et que M. Grand-Eury avait dénommés *Unio*, ont paru à M. von Kœnen être des Anthracosiidés, fossiles qui *pour lui* sont marins : dans cette opinion, le Houiller de la chaîne de Belledonne serait donc une formation marine ou laguno-marine, et non pas lacustre comme on l'admet jusqu'ici.

Grâce à la bienveillance de M. Rolland, directeur de la ligne, la caravane a retrouvé ses bagages à la station du Peychagnard, d'où elle a gagné *Laffrey*.

On a examiné l'après-midi les traces des diverses phases orogéniques anciennes ; ravinement avec conglomérat de base des schistes cristallins par le Houiller (tranchée de la Festinière), du Houiller par le Trias et de celui-ci par le Lias moyen (falaise du Grand-Lac de Laffrey).

Le lendemain, le retour à Jarrie-Vizille par Champ montrait des Mélaphyres (Spilites) en nappe dans le Trias, et le contraste entre les deux manières d'être du Lias, mince assise de calcaires à entroques à Laffrey, énorme épaisseur de calcaires argileux à Bélemnites dans le *géosynclinal subalpin*.

Bochaine et Dévoluy. — La ligne de Gap, remontant les combes oxfordiennes du « Bord subalpin », entre au col de la Croix-Haute dans la cuvette synclinale de *Lus* : l'après-midi a été consacrée à y visiter les coupes, décrites dans le Livret-Guide, du Merdarit et des Amayères.

Le mercredi matin, la caravane gagnait le col du Pendu, en examinant la série sénonienne du Rioufroid, et notamment le conglomérat de sa seconde assise. Elle descendait dans la Combe de Durbon, dont le gisement hauterivien (couches à *Crioceras Duvali)* fournit de nombreux fossiles, entre autres *Duvalia dilatata* et *Pygope triangulus*.

Les marnes valanginiennes des ravins de *Saint-Julien-en-Bochaine*, trop souvent fouillées, n'ont donné qu'une assez faible récolte de leurs ammonites pyriteuses. Même pauvreté relative dans le Berriasien, que l'on a visité à Saint-Julien et à la Faurie et que, en outre, M. l'instituteur de Saint-Julien avait fouillé à Monthama, à l'intention des Congressistes

pourtant, la Faurie a été l'un des plus riches gisements de la zone à *Hoplites Boissieri*. Heureusement, on a été dédommagé par le Valanginien inférieur de la même localité : en un point, indiqué par M. Lambert, les *Hoplites* notamment sont très variés (*H. Roubaudi*, *Thurmanni*, *neocomiensis* et formes voisines) et l'on a rencontré, localisés dans un mince niveau, nombre de ces Oxynoticératidés du groupe de *Am. heteropleurus* que M. Sayn a appelés *Garnieria* (*G.* aff. *heteropleura*, *G. cardioceroides*).

Durant le trajet en voiture de Saint-Julien à la Faurie, un bon éclairage a permis d'admirer un exemple de plis antésénoniens, le plus net que l'on puisse voir depuis une des grandes routes des Alpes : on voit, en effet, un synclinal d'Aptien et un anticlinal de Malm, que la vallée coupe, aller s'enfoncer en discordance sous le manteau horizontal du Sénonien de Durbonas.

Au débarquer du train à Veynes, le Jeudi, des voitures emmenaient la caravane vers la vallée de la Béous. La visite du riche gisement hauterivien des Bernards a mené jusqu'au déjeuner, pour lequel on s'est installé dans une prairie ombragée.

Sur les marno-calcaires à *Hoplites* gr. de *neocomiensis* et *Phylloc. Tethys*, sommet du Valanginien, on a récolté la faune de l'Hauterivien inférieur (*Duvalia dilatata*, *Oxynoticeras clypeiforme*, *Hoplites castellanensis*. *Holcostephanus Jeannoti* : des *Holcodiscus*, un *Crioceras* à crosse : *Cr. Sartousi ?*, quelques *Cr.* gr. de *Duvali*, etc.). Plus haut, les gros bancs où les *Crioc.* du gr. de *Duvali* ont leur maximum, fournissent aussi des *Desmoceras* et des *Holcodiscus*.

La pente est couronnée par une mince barre de calcaire zoogène, reste minime du faciès *urgonien*, qu'on avait vu si puissant encore à Lus.

En coupant, juste au point où il surgit, un des brachyanticlinaux qui accidentent la région, on atteint la selle des Turins, où l'on constate la superposition, dans les marnes valanginiennes, des deux zones à *Duvalia lata*, *Hoplites Roubaudi* et à *Duvalia Emerici*, *Saynoceras verrucosum Holcostephanus Sayni*.

Enfin on atteint aux Hauts-Étroits l'entrée du Dévoluy, et l'on pénètre dans le synclinal oligocène.

Il est l'heure du retour : tandis que les voitures redescendent, le coucher du soleil vient empourprer l'Aurouze et le paysage de ravins et d'éboulis, attristant et presque laid tout

à l'heure, revêt dans sa désolation une impressionnante beauté.

Le soir à Veynes, le champagne fut offert au nom du comité d'organisation, et M. von Koenen exprima la satisfaction des participants pour la double moisson d'observations et de fossiles recueillis durant cette première partie de l'excursion.

Les voitures reprirent le vendredi la route de la veille, mais seulement jusqu'à La Madeleine, le seul bon gisement du Sénonien supérieur en Dauphiné : dans la récolte de fossiles, citons un beau *Cardiaster granulosus*, trouvé par M. Aguilera. Au débouché, dans la cuvette synclinale du Montmaur, du prolongement du Dévoluy, on examine l'achevêtrement des facies « Mollasse rouge » et « Nagelfluh » de l'Aquitanien. Au-dessous on trouve le Nummulitique (Priabonien) : les dépôts de ce terrain présentent en Dévoluy un de leurs maxima d'avancée vers l'Ouest.

M. P.-J. Itier, qui déjà la veille avait eu l'obligeance de mettre une voiture à la disposition du groupe, l'invitait à visiter l'après-midi, au château de Véras, les belles séries de sa collection. Les Ammonites oxfordiennes du voisinage y sont particulièrement bien représentées : on a pu en visiter un gisement sous la conduite de M. H. Itier, puis on s'est assis pour un lunch, dont Mme Itier a fait gracieusement les honneurs; M. von Koenen a exprimé la gratitude de tous pour une si aimable réception.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DU DIOIS

par M. **V. PAQUIER**.

La première course permit d'observer dans la cluse du Buech, en amont de Serres, l'intercalation, dans le Barrémien inférieur, de petites lentilles calcaires à Orbitolines qui renfermaient en outre des radioles de *Cidaris clunifera*, *Goniopygus delphinensis*, *Nucleopygus Roberti*.

Le lendemain, à Montclus, les mamelons dénudés de marnes valanginiennes montrèrent le niveau supérieur du Valanginien

fossilifère, avec *Saynoceras verrucosum*, d'Orb. sp., *Oppelia folgariaca*, Opp. sp., *Paquiericeras paradoxum*, Sayn.

On a ensuite traversé l'interminable série des calcaires marneux du Néocomien, qui ne cesse que près de Lépine, pour faire place aux marnes aptiennes. La montée du Col de la Tourette commence alors, on s'élève lentement sur les pentes de l'anticlinal de Lépine et peu à peu on découvre les limites de la vaste dépression synclinale de Rosans.

La descente sur Montmorin commence ensuite par une route en lacet, sur les marnes oxfordiennes de l'axe de l'anticlinal de Lépine, puis on franchit un lambeau étroit de Tithonique, redressé et découpé en hautes aiguilles, pour aboutir au Néocomien de l'aire synclinale de la Charce.

Les marnes aptiennes reparaissent, formant le fond de la vallée. Bientôt on se dirige vers la Charce, examinant rapidement les masses de calcaire sénonien, et peu avant la Charce, dans le ravin de l'Archette, on commence l'étude détaillée de la série néocomienne.

Grâce à la complaisance de M. Magnan, de la Motte-Chalancon, un carrier a été mis à la disposition des congressistes qui doivent plus d'un fossile à ce concours.

L'Aptien inférieur très mince, et le Barrémien supérieur peu fossilifères sont bientôt traversés pour atteindre le Barrémien inférieur, où l'on recueille une riche faune d'*Holcodiscus* (*H. Kiliani*, Paquier), de *Puchellia* et de *Crioceras*.

La zone à *Hoplites angulicostatus* est reconnue, ainsi que le niveau à *Desmoceras Sayni*.

L'Hauterivien inférieur à *Crioceras Duvali* fournit alors sa récolte habituelle de fossiles. A citer non loin de sa base, la présence assez constante d'*Am. clypeiformis*. On se dirige ensuite sur Rottier où des blocs fournissent la faune à *Rhynchonella peregrina* de l'Hauterivien. De là on gagne rapidement la Motte-Chalancon.

Dimanche 9 Septembre. — Repassant par la Charce les congressistes ont visité le gisement classique du Château, puis ils sont allés au col de Prémol, riche gisement valanginien marno-pyriteux s'étendant, sur de vastes étendues. Indépendamment des formes de *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras*, *Hoplites* et *Holcostephanus* déjà signalées, on a pu déterminer la situation exacte du niveau à *Oxynoticeras (Garnieria)* aff. *heteropleurum* N. et Uhl. ; on a effectué ensuite la descente.

admirant dans le fond, la terminaison S. du Vercors et l'imposante masse du Glandasse, puis dépassant rapidement Luc on s'est rendu directement au Claps.

Lundi 10 Septembre. — Descente de la vallée de la Drôme, près de laquelle on a vu la mine de smithsonite de Menglon. Après avoir traversé Châtillon, les congressites ont accordé un rapide examen aux gorges des Gas ; le reste de la matinée a été consacré à l'étude de la colline de l'Adoue dans laquelle la zone à *Hoplites angulicostatus* de l'Hauterivien s'est montrée particulièrement nette.

Le gisement de Chamaloc a été ensuite visité : les couches fossilifères y représentent le Valanginien tout à fait inférieur, et contrairement à ce qui se voit au col de Prémol, c'est le niveau à *Oxynoticeras* qui termine la série fossilifère.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DU VALENTINOIS

par M. **G. SAYN**

Réunie le mardi matin à la gare de *Crest*, la caravane se rend en voiture dans la vallée de la Lize, sous la direction de M. G. Sayn. La journée a été consacrée à l'intéressante coupe de Cobonne ; on y a récolté de nombreux Ammonitides du Barrémien inférieur (calcaires avec glauconie à *Pulchellia* et *Crioceras*) et du Barrémien supérieur (couches à *Heteroceras* : calcaires, puis marnes à fossiles pyriteux).

Après le déjeuner, qu'un propriétaire du pays avait obligeamment invité à prendre chez lui, on visite la fabrique de billes et les calcaires qu'elle exploite : ils comprennent à la base des couches à *Hoplites angulicostatus*, avec déjà certaines des espèces qu'on avait trouvées dans le Barrémien.

On rentre à Crest assez tôt pour monter à la colline de la tour, qui, placée aux confins des Alpes et de la région rhodanienne, offre un très instructif panorama, en même temps qu'elle contient un gisement miocène classique.

Le soir, le banquet de clôture, offert au nom du Comité,

fournit à M. von Kœnen et à M. Sayn, l'occasion de se féliciter une fois de plus de ces quelques journées, également profitables aux géologues étrangers et à ceux de la région.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DANS LA MONTAGNE DE LURE ET APT

par M. **W. KILIAN**

Le rendez-vous des Congressistes inscrits pour cette excursion était fixé à Grenoble pour le 11 septembre. Sur les 25 géologues qui ont pris part à la course, un assez grand nombre venant d'autres excursions ne rejoignirent néanmoins la caravane que le 12 septembre à Sisteron.

La journée du 11 septembre, à Grenoble, fut consacrée à la visite des Collections de la Faculté des sciences, du Muséum d'histoire naturelle, dont le conservateur *M. Rérolle* avait fait reclasser spécialement les collections géologiques et minéralogiques en vue de la visite des congressistes, enfin à l'examen des belles séries de fossiles de notre confrère *M. Gevrey*, dont plusieurs de nos invités purent apprécier la courtoisie et aimable hospitalité. Un vin d'honneur avait été gracieusement préparé par la municipalité de Grenoble.

Le 12 septembre la caravane se trouve au complet à Sisteron, où un banquet, réunissant 25 convives, se termina par une série d'allocutions de MM. *Kilian*, *Prof. von Koenen* (de Goettingue) et *Steinmann* (de Fribourg). M. *von Koenen* remercia en termes éloquents la Ville de Grenoble, son Université et sa Municipalité de l'accueil fait aux membres du Congrès. Une petite collection de vues photographiques de la Montagne de Lure, exécutées d'après les remarquables clichés de M. *St-Marcel-Eysséric*, de Sisteron, fut remise ensuite à chacun des membres de l'excursion.

Du 12 au 17 septembre, l'itinéraire annoncé dans le Livret-Guide fut exactement réalisé; grâce au dévouement bien connu de M. *G. Tardieu*, de Sisteron, qui avait bien voulu surveiller

les préparatifs matériels de la course, ce petit voyage s'effectua dans d'excellentes conditions.

Des fouilles préalablement faites aux frais du Comité d'organisation du Congrès, et par les soins de *M. Pic*, Conducteur des Ponts et Chaussées à St-Étienne-des-Orgues, mis à notre disposition par *M. Zürcher*, Ingénieur en chef, à Morteyron et Combe-Petite, au sommet de la chaîne de Lure, assurèrent à tous une belle et abondante récolte de fossiles barrémiens.

La transformation latérale de l'Aptien inférieur, de facies vaseux, en calcaires de facies zoogène (Urgonien), à *Matheronia Toucasia* et *Caprininées* (Simiane), les nombreux gisements de fossiles, la structure de la chaîne de Lure, les appareils fluvio-glaciaires et même les détails géographiques de la région ont sensiblement intéressé les excursionnistes.

Cette première partie se termina à Cavaillon (Bouches-du-Rhône) où des toast de MM. *Kilian*, Prof. *Frech* (de Breslau), Prof. *Baltzer* (de Berne) et *Herm. Goll* (de Lausanne), furent joyeusement arrosés de champagne.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION A ORGON, CHATEAUNEUF-DU-RHONE

par M. **V. PAQUIER**

M. le professeur Leenhardt, qui devait conduire les excursionnistes au Mont Ventoux et à Orgon, ayant malheureusement été empêché de prendre la direction de cette course, M. *V. Paquier* guida les congressistes à Orgon et à Châteauneuf-du-Rhône, où ils purent étudier l'Urgonien et les Rudistes qu'il contient.

Plusieurs membres de cette excursion revinrent séjourner à Grenoble, à la suite de cette excurion, pour se livrer, dans le Laboratoire de la Faculté des Sciences, à la détermination de leurs nombreuses trouvailles.

SEPTIÈME PARTIE

LEXIQUE PÉTROGRAPHIQUE

PRÉPARÉ PAR

M. F. LOEWINSON-LESSING

ET

publié avec le concours de divers pétrographes,
sous les auspices de la Commission Internationale de Pétrographie
du VIII[e] Congrès Géologique International.

AVANT-PROPOS

DES ÉPREUVES ENVOYÉES EN 1900 PAR LE COMITÉ D'ORGANISATION DU CONGRÈS, AUX MEMBRES DE LA COMMISSION INTERNATIONALE

Paris, le 1er Juin 1900.

Ces pages ont été imprimées en conformité du vote de *la Commission internationale de nomenclature des roches* (1) nommée successivement à Zürich et à Saint-Pétersbourg par le *Congrès géologique international*, et réunie à Paris, en octobre 1899, sous la présidence de M. Michel-Lévy.

En présence de la difficulté de trouver actuellement une base commune d'entente pour l'unification de la nomenclature pétrographique, cette commission a exprimé le vœu, pour éviter les synonymies et contribuer à la précision des définitions, que le prochain congrès publiât un *Lexique pétrographique international* dans le genre de celui de M. Lœwinson-Lessing, ou plutôt une réédition, mise à jour, de celui-ci (2).

Le *Comité d'organisation du Congrès de Paris* a déféré à ce vœu, en préparant, avec l'autorisation de l'auteur, une nouvelle édition du Lexique Pétrographique de M. Lœwinson-Lessing. Il a l'honneur d'offrir les épreuves préliminaires, dès à présent, avant l'ouverture du Congrès, aux Membres de la Commission internationale de Nomenclature, et aux Pétrographes, inscrits comme devant prendre part à ce Congrès, dans l'espérance de faciliter l'œuvre de leur assemblée.

Le Congrès international, réuni en séance à Paris, sera appelé à décider l'insertion de ce Lexique, dans le volume de

(1) Cette Commission était constituée comme suit : Allemagne : MM. Koch, Rosenbusch, Zirkel ; Autriche-Hongrie : MM. Becke, Doelter, Tschermak ; Belgique : MM. A. Renard, de la Vallée-Poussin ; Brésil : M. Hussak ; Espagne : MM. Mac Pherson, Calderon ; États-Unis : MM. W. Cross, van Hise, Iddings ; France : MM. Barrois, Fouqué, Lacroix, Michel-Lévy ; Grande-Bretagne : Sir A. Geikie, MM. Judd, Teall ; Italie : MM. Cossa, Mattirolo, Sabatini, Struver ; Mexique : M. Barcena ; Pays-Bas : MM. Behrens, Wichmann, Lorié ; Portugal : M. Ben Saude ; Roumanie : M. Mrazek ; Russie : MM. Karpinsky, de Khroustchow, Lœwinson-Lessing, Lagorio, Ramsay, Sederholm ; Suède et Norwège : MM. Brögger, Reusch, Törnebohm ; Serbie : M. Zujovic ; Suisse : MM. Duparc, Golliez, Grubenmann, Schmidt.

(2) *Petrographisches Lexikon*, zusammengestellt von F. Lœwinson-Lessing, Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Jurjew (Dorpat). I Theil, 1893 ; II Theil, 1894 ; Supplement, 1898. Jurjew, Druck von C. Mattiesen.

son compte-rendu officiel. Il aura à statuer sur la convenance de son impression intégrale ou partielle, soit en le complétant pour divers pays, soit en le limitant plus strictement aux définitions des roches.

Ces épreuves préliminaires, sur papier teinté, comportent des pages vides, intercalées ; elles sont destinées à recevoir les annotations des pétrographes qui jugeraient des observations désirables, ou qui voudraient fournir des documents complémentaires concernant leurs pays respectifs. Le Secrétaire général du Comité d'organisation centralisera toutes les épreuves corrigées qui lui seront retournées par les pétrographes, et les transmettra, lors de l'ouverture du Congrès, au Président de la section de Lithologie. Ainsi, les congressistes pourront mieux apprécier la mise au point du Lexique et l'opportunité possible de sa révision, avant l'insertion dans les Comptes-Rendus du Congrès.

Le présent travail est l'œuvre personnelle de M. F. Lœwinson-Lessing, professeur de minéralogie à l'Université de Iouriew. La traduction française en a été faite par le Secrétaire-Général du Comité d'organisation du VIIIe Congrès ; il a en outre, conformément au vote de la Commission internationale, fait suivre les noms des roches, du nom de l'auteur et de la date d'émission, suivant l'usage courant des naturalistes.

Pour le Comité d'Organisation du Congrès :

Le Président du Comité, Membre de l'Institut : Albert GAUDRY.

Le Secrétaire général : Charles BARROIS.

Les épreuves françaises du Lexique Pétrographique, annoncées dans l'Avant-Propos précédent, furent tirées à cent exemplaires et distribuées avant l'ouverture du Congrès de Paris, aux Membres de la Commission internationale de nomenclature des roches et aux Pétrographes, membres du VIIIe congrès.

Le Congrès dans sa séance du 25 août (voir p. 138, du présent volume) décida, sur l'avis unanime des membres de la Section de minéralogie et de pétrographie (voir séance du 17 août, p. 173), que le Lexique Pétrographique, dont les épreuves lui étaient soumises, serait inséré dans les Comptes-Rendus de la session. Il chargea M. Barrois de solliciter les observations des pétrographes, et MM. Lœwinson-Lessing et Barrois de centraliser toutes les annotations qui seraient adressés par les membres de la commission jusqu'au 1er avril 1901.

Il vota que l'impression du Lexique, révisé par les membres du Congrès, serait mise en train à cette époque, et que l'œuvre de M. Lœwinson-Lessing paraîtrait ainsi, en français, sous les auspices du Congrès géologique international.

Trente épreuves du Lexique Pétrographique ont été retournées au Secrétaire général du congrès, avec des annotations, par les savants dont les noms suivent : MM. F. Adams, Baldacci, Ch. Barrois, Barvir, Cohen, Grenville Cole, Whitman Cross, Doelter, Harker, Iddings, Karpinsky, A. Lacroix, Mattirolo, Milch, Novarese, Osann, Pirsson, W. Ramsay, Rutley, Sabatini, Spurr, Stella, H. Teall, Turner, Washington, Wichmann, Zaccagna, Zezi, Zujovic. Enfin M. Lœwinson-Lessing a de nouveau enrichi son ouvrage d'un certain nombre de définitions nouvelles.

Le Secrétaire général s'est ainsi trouvé en mesure de remettre à l'imprimeur les épreuves corrigées du Lexique à la date du 1er mai 1901. Il a cru devoir prendre la responsabilité d'un certain nombre de suppressions, demandées à divers titres, par des membres de la commission, et aussi celle du choix entre les diverses définitions, parfois envoyées, pour un même mot. Grâce au concours des pétrographes précités, le Lexique de M. Lœwinson-Lessing s'est augmenté d'un assez grand nombre d'expressions, tirées notamment des langues anglaise, italienne et française ; et cette édition française constitue plutôt une seconde édition qu'une simple traduction de l'œuvre originale de notre confrère.

Le Secrétaire général du VIIIe *Congrès*,

Ch. Barrois.

Paris 1er Mai 1901.

ABRÉVIATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

EMPLOYÉES DANS LE LEXIQUE PÉTROGRAPHIQUE

A. B. — *A. Brongniart :* Essai d'une classification minéralogique des roches mélangées, Journal des mines nº 199, vol. XXXIV, 1813. — Classification et caractères minéralogiques des roches homogènes et hétérogènes. Paris 1827.

A. C — *Lœwinson-Lessing :* Etudes de pétrographie générale. — Arbeit. Saint-Petersburg. naturf. Ges. 1898, XXVI, nº 5.

A. D. M. — Annales des Mines. Paris.
A. I. — A. *Inostranzeff* : Studien über die metamorphosirten Gesteine im Gouv. Olonetz 1879.
Am. J. — The American Journal of Science and Arts.
B. C — *B. von Cotta* : Die Gesteinlehre, 1862, 2e édit.
B. C. F. — Bulletin de la carte géologique de France.
B. S. G. — Bulletin de la Société géologique de France.
B. S. M. — Bulletin de la Société minéralogique de France.
C. F. P. — Comité français de Pétrographie pour la nomenclature des roches éruptives 1900 (page 246 du présent volume).
C. F. — *F. Senft* : Classification und Beschreibung der Felsarten, 1857.
C. G. — *C. Gümbel* : Grundriss der Geologie, 1886.
C. L. — *Loewinson-Lessing* : Die Gesteine, in Brockaus und Efron's Conversations Lexikon, XVIII, 1893.
C. N. — *C. Naumann* : Lehrbuch der Geognosie, 1849.
C. O. — *P. Cordier* : Mémoire sur les substances minérales, dites en masse, qui entrent dans la composition minéralogique des roches volcaniques de tous les âges. Journal des mines 1816, XV, 259.-Ann. Ch. Phys. 1816, III, 285. — Cordier-d'Orbigny. Description des Roches. Paris, 1868.
C. P. — *E. Renevier* : Classification pétrogénique, 1882.
C. R. — Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris.
D. — *J. Durocher* : Essai de Pétrologie comparée, Ann. des Mines, Paris, 1857.
D. M. — *Dolomieu de la Metterie* : Recherches microscopiques sur les roches réduites en poudre grossière. Journal de physique 1794, XLIV, 198.
E. L. — *E. Kalkowsky* : Elemente der Lithologie, 1886.
E. P. — *A. von Lasaulx* : Elemente der Petrographie, 1875.
F. Z. — *F. Zirkel* : Lehrbuch der Petrographie, 1re édition 1866, 2e édition 1893.
G. M. — Geological Magazine, publié par H. Woodward.
H. — *Haüy* : Traité de Minéralogie IV, 2e édit. 1822.
J. G. R. — Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. Wien.
K. L. — *K. von Leonhard* : Charakteristik der Felsarten, 1823.
M. G. — *H. Rosenbusch* : Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine ; 1re édit 1873 ; 2e 1887 ; 3e 1896 ; Elemente der Gesteinslehre ; 1re édit. 1898 ; 2e 1901.
M. M. — *Fouqué et Michel-Lévy* : Minéralogie Micrographique 1879.
N. J. — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.
O. L. — *O. Lang* : Versuch einer Ordnung der Eruptivgesteine nach ihrem chemischen Bestande. T. M. P. M. 1891, XII.
P. — *Pinkerton* : Petralogy 1811, Londres, vol. I, II.
P. T. — *H. Teall* : British Petrography 1888.
Q. J. L. — The Quarterly Journal of the Geological Society of London.
T. — *A. Törnebohm* : Die wichtigeren Diabas-und Gabbroarten Schwedens. N. J. 1877, p. 258.
T. M. P. M. — Tschermak's mineralogische und petrographische Mittheilungen.

W. C. B. — *W. C. Brögger :* Die mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit-und Nephelinsyenite, Z. f. Kryst. 1890. — Die Eruptivgesteine der Kristiania-Gebietes : I Die Gesteine der Grorudit-Tinguait Serie 1894 ; II. Die Eruptions folge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in-Süd-Tyrol 1895 ; III. Das Ganggefolge des Laurdalits 1898.

Z. D. G. — Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.

Z. F. K. — Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, publié par P. Groth.

A

Aasby-Diabas, *Törnebohm*, 1877. — Diabase à olivine, dépourvue de chlorite ; elle renferme labrador, augite, olivine, ilménite, biotite, apatite. (K. Svensk. Vetensk. Akad. Forhändl., xiv, n° 13).

Abkühlungsdifferentiation, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Liquation qui se produit dans les magmas en fusion, pendant leur mouvement ascensionnel, ou après leur intrusion dans les fissures, laccolites, etc., antérieurement au moment des individualisations cristallines = Ascensions-Diff., Anabantische Diff., Laccolithische Differentiation. (Aciditäts Coefficient, p. 189).

Abrasion. — Action destructive exercée par la mer, envahissant peu à peu une côte, sujette à un affaissement plus ou moins continu ; cette abrasion crée une plaine de dénudation marine.

Absarokites, *Iddings*, 1895. — Membres basiques d'une série de roches basaltoïdes, en filons ou en coulées, tantôt porphyriques, aphanitiques ou phanérocristallines. La masse fondamentale varie de l'état vitreux à l'état presque phanérocristallin. Les cristaux porphyriques d'olivine et d'augite sont nombreux, ceux de feldspath manquent. La masse fondamentale renferme orthose, leucite, augite, olivine, magnétite, apatite. Ces roches constituent une série avec les Shoshonites et les Banakites ; elles appartiennent au groupe des Tephrites, Basanites. (Journ. of. Geol., iii, p. 935).

Absonderung. — Divisions naturelles déterminées dans les roches par des systèmes réguliers de fissures (soit par suite de retrait lors de la consolidation, ou de dessiccation).

Abyssale (aire). — Aire profonde des nappes océaniques (au dessous de 500m), à température très froide et constante au dessous de 1800 m.

Abyssiques (roches) *Brögger* = Roches de profondeur.

Accessoires (éléments). — Éléments dont la présence n'est pas essentielle pour caractériser une roche, et dont l'absence ne modifie pas le nom systématique assigné à la roche.

Accretions, *Johnston-Lavis*, 1894. — Produits concrétionnaires formés aux dépens de solutions, par dépôt graduel autour d'un noyau (oolites) ou sur une surface (amygdales). Pour cet auteur, les concrétions proprement dites seraient des agglomérats formés mécaniquement autour d'un noyau central. (Scient. Trans. Roy. Dublin Soc., v, sér. II, p. 276).

Achondrit, *Cohen*. — Météorite pierreuse, pauvre en fer, caractérisée par l'absence de chondres = Polyédrite.

Acides (roches). — Roches dont la teneur en silice est supérieure à celle des feldspaths acides, orthose (65 à 66 %), ou albite (68 à 69 %).

Acidite, *v. Cotta*, 1864. — Désignation d'ensemble employée par von Cotta pour les roches éruptives acides, c'est-à-dire celles qui sont riches en silice (N. J., p. 824).

Acidité (Coefficient d') = Aciditaets Coefficient, *Lœwinson-Lessing*, 1897. — Nombre caractéristique des diverses roches éruptives, et que l'on déduit de leurs proportions moléculaires. On l'obtient en divisant le nombre d'atomes d'oxygène contenus dans les oxydes, par le nombre d'atomes d'oxygène combinés dans la silice = Silicatstufe. (P. G.).

Actinolite-Magnetite slate, *W. Bailey*, 1893. — Schistes amphiboliques avec 50 à 90 % de magnétite. (Am. journ., XLVI, p. 176).

Actinolite slate = Schiste actinolitique.

Adamellite, *Cathrein*, 1890. — Variété de Tonalite du Monte Adamello, composée essentiellement de feldspaths monoclinique et triclinique, quarz, muscovite, et un peu de biotite. Terme de passage du granite à la diorite considéré par Cathrein comme un Biotithornblende-granit riche en plagioclase. Brögger désigne ainsi les monzonites quarzifères acides, c'est-à-dire des granites à orthose et plagioclase, roches de la famille intermédiaire, introduite par lui, entre celle des granites vrais (R. à orthose), et celles des diorites quartzifères (R. à plagioclase) = Plagioklasgranit, Pyroxengranit, Quarzmonzonit (Cathrein: N.J., I, 73).

Additionstheorie. — Métamorphisme par injection, par pénétration.

Adelogènes (roches), *Haüy*, 1822. — Roches argileuses, considérées comme formées d'espèces minérales non définissables. Ce nom est actuellement employé, comme synonyme d'aphanitique, de cryptomère, etc., pour les roches dont les éléments composants ne se distinguent pas à l'œil nu.

Adergneiss, *Sederholm*, 1899. — Gneiss, micaschistes, etc., déjà décrits par Durocher, injectés par un lacis si serré de filonnets et de veinules de granite, qu'on n'en peut plus séparer les deux roches composantes. (B. C. g. F., 6, 133).

Adern. — Fissures et fentes des minéraux et des roches, remplies de substances minérales. Ces produits de sécrétion sont dits filoniens, quand leur masse acquiert des dimensions plus importantes = Trümer, Vein.

Adiagnostisches (Struktur), *F. Zirkel*, 1893. — Structure des roches cristallines, dont les éléments composants ne sont plus distincts. (Petrogr., 1, p. 454).

Adinole, *Haussmann*, 1847. — Modification de contact des schistes au voisinage des diabases ; roche cornée, compacte, à aspect de silex, de couleur grise ou blanc-jaunâtre, composée essentiellement de quarz, chlorite et albite. Quand elle a une structure schisteuse, on l'appelle Adinolschiefer. (Haussmann. Mineralogie, 1, 654.

Adlersteine. — Concrétion de limonite dans le grès.

Adobe, *Russell*, 1889. — Limon calcareux brun-jaunâtre, fin et poreux, formé par désagrégation sur place d'argiles schisteuses, ou par sédimentation limnique avec apports éoliens (G. M.).

Adularprotogine. — Granite (voyez Protogingranite) à adulaire au lieu d'orthose.

Aegirine-Arfvedsonite-Phonolite, *Cross et Penrose*, 1894. (xvi, Ann. Rep. U. S. geol. surv.). Voir Phonolite.

Aegirine (à), *Fouqué et Michel-Lévy*. — Qualificatif des roches microlitiques renfermant des phénocristaux d'œgyrine ; se dit aussi des roches grenues (syénites, etc.), contenant le même minéral.

Aegirine-Augite Syenite. — Voir : Syénite à aegirine et augite.

Aegirinbostonit, *Rosenbuch*, 1896. — Probablement identique à quarztinguaite, ou grorudite (472).

Aegirinditroitschiefer, *Brögger*. — Ditroïte à ægirine schisteuse avec structure protoclastique (p. 112).

Aegirinfoyait, *Lœwinson-Lessing*, 1898 = Tinguait. (A. C., 80).

Aegiringranit. — Voir granite à ægirine.

Aegirinijolith = Urtite à ægirine.

Ægiriniques, *Fouqué et Michel-Lévy*. — Qualificatif des roches microlitiques (trachytes, phonolites), renfermant des microlites d'ægyrine.

Aegirinquarzkeratophyr, *Lœw.-Less.*. = Grorudit. (A. C., 86).

Aegirine-Syenite, *J. F. Williams*, 1890. — Syénites pyroxéniques, à grains gros ou fins, dont les éléments colorés sont l'ægirine et l'augite ægirine. (Ann. Rep. of. the geol survey of Arkansas for, 1890, 1891).

Aérolite. — Terme tantôt employé comme synonyme de météorite, tantôt de météorite pierreuse.

Aéro-siderolite. — Voir Sidérolite (Maskelyne).

Aetnabasalt, *Lang*, 1891. — Types basaltiques qui contiennent 50 °/₀ de silice, plus de chaux que d'alcalis, et parmi ceux-ci, plus de soude que de potasse.

Agalisiques, *Brongniart*, 1827. — Brongniart nomme ainsi les roches qu'il croyait formées par dissolution et cristallisation (schistes cristallins ?)

Agents minéralisateurs, *Elie de Beaumont*, 1847. — Corps, émanations volatiles (Eau, fluor, chlore, acide borique, etc.), qui, sans entrer dans la constitution définitive des minéraux, permettent facilement leur cristallisation ; elle ne s'obtient pas sans leur aide, quel que soit, du reste, l'impuissance où l'on se trouve aujourd'hui à préciser le mécanisme de l'intervention de beaucoup d'entre eux. De nombreux géologues croient, à la suite de MM. Fouqué et Michel-Lévy, que ces corps remplissent un rôle d'une grande importance dans la cristallisation de roches plutoniennes, et notamment dans la production de la structure grenue, granitique, si caractéristique des roches de profondeur. (B. S. G. F., 1249).

Agglomeratlaven. — Voir : Brèches ignées.

Agglomérats. — Accumulations en couches plus ou moins étendues, de roches ou débris minéraux non cimentés entre eux. Les tufs en fournissent un des meilleurs exemples.

Agnostogen, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Roches dont le mode d'origine est encore incertain, comme les roches schisto-cristallines archéennes, les hälleflints, les porphyroïdes, etc. = Aphanogènes. (Aciditäts Coefficient, p. 245).

Agrégats. — On désigne sous ce nom la disposition de minéraux groupés. Dans les lames minces, la polarisation d'agrégat caractérise un ensemble d'éléments cristallins juxtaposés sans ordre.

Agrégées (roches), *Brongniart*, 1827. — Nom donné par Brongniart aux roches clastiques = Roches clastiques, roches clastogènes. (J. d. M., xxxiv, 31).

Aiglite, *Stanislas-Meunier*, 1882. — Météorites du type de l'Aigle. (Météor. du Museum, 1882).

Ailsyte, *Heddle*, 1897. — Microgranite à riebeckite d'Ailsa Craig, Ecosse = Paisanite. (Trans. Edin. geol. Soc., vii, 265).

Akerit, *Brögger*, 1890. — Syénite augitique, quarzifère. Roche cristalline, grenue, à orthose, plagioclase abondant, mica noir dominant, augite voisin du diopside et quartz. (Z. f. K., 1890, xvi, p. 45).

Akeritporphyr, *Rosenbusch*, 1893. — Roche de la famille des Syenitporphyrs alcalins, décrite par Eakle. (Am. j., xii, 31).

Akmittrachyt. — Voir : Trachyte à akmite.

Aktinolithdiallagperidotit, *Saytzew*, 1892. — Peridotite formée d'olivine, actinote, diallage, chlorite, magnétite, serpentine. Voir : Uralitgneiss.

Aktinolithenstatitperidotit, *Saytzew*, 1892 = Harzburgite actinolitique. (Mem. com. géol., 1892, xiii, n° 1).

Aktinolithperidotit. — Variété de pikrite à amphibole (Hornblendepikrite) avec hornblende fibreuse.

Aktinolithperidotit, *Saytzew*, 1892. — Peridotite formée d'olivine, actinote, antigorite et divers autres. Dépend des Hornblendepikrites ou Cortlandites. Voir : Uralitgneiss.

Aktinolithschiefer. — Voir : Schiste actinolitique.

Aktinolithserpentin. — Aktinolithperidotit transformée en serpentine, et comprenant des agrégats d'actinote noyés dans une masse serpentineuse.

Alabradorite, *Senft*, 1857. — Roches cristallines composées (parmi lesquelles Senft range avec l'itacolumite, des gneiss, des micaschistes, etc.), dépourvues de labrador, et comprenant un feldspath alcalin, avec beaucoup de quarz.

Alaskite, *Spurr*, 1900. — Roches ignées formées de feldspath alcalin et de quarz, avec peu ou pas d'autres minéraux, il comprend à la fois des roches holocristallines et leurs équivalents chimiques vitreux. Leur caractéristique chimique est leur teneur élevée en silice, leur pauvreté en fer et en chaux. (Am. geol., 210) = Feldspathgreisen.

Alaunstein. — Voir : Alunite.

Albatre. — Variété de gypse saccharoïde fin, blanc translucide.

Albertite (Albert-Kohle), *How*, 1860. — Variété d'asphalte, à cassure conchoïdale, noire, imprégnant les schistes, et concrétionnée en veines dans les schistes bitumineux du Culm d'Hillsborough (Nouveau Brunswick). (Amer. Journ., xxx, 78).

Albitdiorit, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Diorite en filon formée d'hornblende, de plagioclase (albite prédominante), et présentant la composition chimique d'un magma diabasique un peu acide, riche en FeO, pauvre en MgO. (A. C., p. 384).

Albite phylladifère, *de la Vallée Poussin et Renard*, 1879. — Variété de porphyroïde. (Mém. roches plut. de l'Ardenne).

Albitgneiss. — Gneiss dont le feldspath est l'albite.

Albitgranit. — Granite sodique à albite prédominant.

Albitite, *Turner*, 1896. — Roche grenue composée essentiellement d'albite, en filons dans la Sierra-Nevada (Cal.). (17th Ann. Rep. U. S. geol. Surv., 728).

Albitliparit, *Rosenbusch*, 1887. — Liparites qui contiennent, comme cristaux porphyroïdes, de l'albite et non de la sanidine = Natronliparit. (p. 528).

Albitophyre, *Coquand*, 1857. — Porphyre quarzifère où les cristaux anciens sont de l'albite : la masse fondamentale montre de nombreux microlites d'albite et quelques microlites d'orthose. (Traité des roches, 78).

Albitphyllite. — Variété de phyllade feldspathique.

Albitporphyrite, *John*, 1900. — Porphyrites quarzifères composées d'albite et de quarz (J. g. R. A., xlix, 561).

Albitporphyroïde. — Porphyroïdes, présentant comme cristaux porphyriques, quarz et albite abondante.

Albitic schist, *J. Wolff*, 1891. — Schiste métamorphique, où l'albite a pris naissance comme formation secondaire, aux dépens d'éléments clastiques. (Bull. Mus. Comp. Zool., xvi, 173).

Alboranit, *Becke*, 1899. — Andésite à hypersthène, riche en chaux, de l'île d'Alboran. Pour Lœwinson-Lessing, basalte à hypersthène sans olivine. (T. M. P. M., xviii, 525, xix, 177).

Alcaliplètes (roches), *Brögger*. — Roches cristallines riches en alcalis.

Alcaliptoche, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Désignation des roches presque dépourvues d'alcalis, par opposition aux roches alcaliplètes. Ex. : Microgabbros ultrabasiques. (Nat. Petersb., xxx, 241).

ALEUTITE, *Spurr*, 1900. — Variété structurale de la Belugite, avec laquelle elle est dans les mêmes relations que l'andésite avec la diorite. (Am. geol.).

ALIOS. — Grès de couleur brun sombre, que l'on rencontre dans les plaines sableuses, formé par l'agglomération des grains de quarz par substances organiques infiltrées d'en haut, et limonite = Ortstein.

ALKALIGRANITIT, *Rosenbusch*, 1895. — Granitites riches en alcalis, dont l'élément coloré est un amphibole (ou pyroxène) alcalin, riebeckite, arfvedsonite, ægirine. (1895, p. 56).

ALKALISYENITPORPHYR, *Rosenbusch*, 1895. — Représentants porphyriques filoniens des syénites alcalines ; syénites dont les éléments colorés sont amphibole ou pyroxène alcalins. Les éléments principaux sont un feldspath perthitique et une hornblende sodique = Bostonitporphyr. (p. 425).

ALLALINIT, *Rosenbusch*, 1895. — Gabbros saussuritisés, formés de smaragdite et saussurite en grands individus idiomorphes, et qui ont conservé leur structure initiale malgré leur complète transformation minéralogique. Ils se distinguent, par là des Flasergabbros métamorphiques (1895, p. 328).

ALLALINITSCHIEFER. — Schiste amphibolique à zoïsite, finement fibreux, développé aux dépens du gabbro. Voir : Allalinit.

ALLGOVIT, *G. Winkler*, 1859. — Roche d'Allgau, composée de labrador gris sombre ou rouge, augite, fer magnétique ; (N. J., 641). Gümbel la regardait comme un mélaphyre. Elle comprend des porphyrites augitiques et des mélaphyres.

ALLOGÈNES. — Voir allothigènes.

ALLOITE, *Cordier*, 1816. — Tufs volcaniques blancs et jaunes, faiblement cimentés (du type des tufs ponceux).

ALLOMORPHES = Xénomorphes.

ALLOTHIGEN, *Kalkowsky*, 1880. — Nom donné aux éléments originels des roches, nés lors de la cristallisation de la roche même. (N. J., I. p. 4).

ALLOTHIMORPH, *Milch*, 1894. — Nom donné aux débris rocheux, provenant de formations anciennes, et qui n'ont pas changé de forme dans les formations clastiques récentes où on les trouve. Le même nom s'applique aux speudomorphoses minérales, qui se trouvent transportées dans une roche clastique, sans changer leur forme initiale. Voir : authiklastich.

ALLOTHI-STEREOMORPH, *Milch*, 1894. — Roches formées de débris transportés, à l'état solide, du point de leur genèse à un

autre point ; leur forme date du premier gisement, ou du transport, et non du dernier, où s'est opérée la solidification. Ex. : sédiments mécaniques, tufs. Voir : archaiomorph.

Allotriomorph, *Rosenb.*, 1887 = Xénomorphes. (M. G., p. 11)

Alluvion. — Dépôts de terres, sables, graviers, galets, etc., apportés et laissés par le charriage des cours d'eau. On y exploite l'or, le platine, l'étain et diverses pierres précieuses (minerais d'alluvions).

Alnöite, *Rosenbusch*, 1887. — Roche filonienne analogue au basalte à mélilite, découverte par Törnebohm à Alnö dans la syénite elaeolitique. (Melilithbasalt fran Alnö, Geol. Fören. i. Stock. Förhandl, 1882, VI, 240. — *Rosenbusch*, M. G., p. 805).

Alpengranit, *Studer*. — Granite avec talc des Alpes, appelé Granite-protogine par Jurine. (Geol. der Schweiz, I, 286).

Alsbachit, *Chelius*, 1892. — Roche aplitique grise, brune ou rouge, en filons dans le granite de Melibocus. Souvent grenatifère, elle présente fréquemment une structure porphyrique, et des modifications cataclastiques. Ces roches pourraient être des Quarzkeratophyrs (porphyres sodifères), très pauvres en éléments colorés. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde, Darmstadt, IV F., 13 H., 1892).

Altérations atmosphériques. — Les désagrégations des roches produites par les agents atmosphériques, donnent souvent naissance à des néoformations minérales.

Alum-shale = Schiste alunifère.

Alunite, *Cordier*, 1868. — Roche imprégnée par le sulfate double d'alumine et de potasse = Aluminit, Alaunstein.

Alvéolée (structure) = Maillée.

Amas. — Disposition de certains gîtes miniers = Stock.

Amausite = Granulite.

Ambre. — Résine fossile jaune ou brun-rouge, dure, contenant 3 à 5 % d'acide succinique = Bernstein.

Amiantschiefer = Schistes actinolitiques.

Amiatit, *O. Lang*, 1891. — Type proposé par O. Lang, dans son système chimique des roches éruptives, pour les roches à prépondérance alcaline, où la quantité de la potasse l'emporte sur celle de la soude, et sur celle de la chaux. Le rapport de $CaO : Na^2O : K^2O = 1, 1 : 1 : 1, 8$. C'est à ce type qu'appartiennent les dacites, les trachytes. (T. M. P. M., 1891, XII, 3, p. 236).

Amorphe. — Sans structure, par opposition à cristallin, s'emploie pour les minéraux et les roches.

Ampélite, *Brongniart*, 1807 = (De *Ampelos*, vigne, parce que c'est un amendement pour cette plante). Schiste argileux noir, pénétré de substance charbonneuse et imprégné de pyrite ferreuse ; passe au schiste bitumineux. (Traité de minér. I, p. 561). = Alaunschiefer, *O. Erdmann*, 1832. Schiste alumineux, Schiste alunifère.

Ampélite graphique, *d'Omalius* = Zeichnenschiefer.

Amphiboladinole. — Roche microcristalline formée de quarz et plagioclase, avec un peu de hornblende, épidote, fer magnétique. Variété de schiste métamorphique, cornes vertes.

Amphiboladinolschiefer. — Roche de la série des schistes amphiboliques, gris-vert, compacte ou à grains fins ; elle présente de fins lits alternants de schistes sombres à amphibole et épidote vert, avec schistes clairs d'adinole amphibolique = Felsitschiefer, cornes vertes.

Amphibolandesit = Voir Andésite.

Amphibolcontactgneiss, *Salomon*, 1890. — Gneiss à amphibole, dont la genèse et les caractères sont dus au métamorphisme de contact. (Z. d. g. G., 1890, p. 485).

Amphibole (a). — Voir : hornblende (à).

Amphiboleklogit. — Voir : Eclogite.

Amphibole-ouachitite, *J.-F. Williams*. — Monchiquite à amphibole et biotite, sans olivine (Igneous rocks of Arkansas).

Amphibole-pyroxene rock, *Turner*, 1898). — Roche grenue à amphibole pœcilitique, dans une masse fondamentale formée de grains de pyroxène et d'amphibole avec un peu de pyrrhotite. (Am. journ. Sc., v, 423).

Amphibolfels = Hornblendite, amphibololith, roche à amphibole.

Amphibolfoyait. — Voir : Foyaite.

Amphibolgabbro, *Tarassenko*. — Roche finement grenue, à plagioclase, diallage, et hornblende primaire, appartenant à la Gabbro-syenit-formation du S. de la Russie = Gabbrosyenit.

Amphibolic-gabbro, *Howitt*, 1879. — Roche de la série des péridotites, identique au Schillerfels, et formée d'olivine, amphibole, hypersthène, diallage, et un peu de biotite. (Royal Society of Victoria, Melbourn).

Amphibolgranit = Granite à amphibole.

Amphibolgranitit, *Rosenbusch*, 1887. — Granite à biotite avec amphibole comme élément essentiel. (M. G., p. 32).

Amphibolgrünstein, *Senft* = Amphibolit (Senft), roches à amphiboles, grenues, porphyriques et schisteuses, comprenant des diorites, porphyrites, épidosites.

Amphiboliques, *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — Qualificatif des roches microlitiques (trachytes, andésites, etc.), renfermant des microlites d'amphibole.

Amphibolite, *Brongniart*, 1827. — Agrégat grenu ou schisteux, d'hornblende vert foncé ou noire, ou d'actinote vert pâle. Sous ce nom, divers auteurs ont compris des diabases, des gabbros, et des diorites modifiées, des schistes à quarz et hornblende, jadis appelés Hornblendegesteine. Le service de la carte de France désigne,sous ce nom, des roches schisto-cristallines, grenues, à amphibole, plagioclase, quarz, qui se distinguent des schistes amphiboliques, par l'état de l'amphibole et la richesse en feldspath = Gneiss amphibolique.

Amphibolitschiefer = Schistes amphiboliques.

Amphibolitische Schiefer. — On a désigné en Allemagne, sous ce nom, des diabases et gabbros modifiés mécaniquement, schisteux, fibreux, où l'augite et le diallage sont transformés en hornblende = Flaserdiabase, Flasergabbro.

Amphibolitserpentin, *Kalkowsky*, 1886. — Schistes à amphibole actinolitiques, où l'amphibole est transformée en serpentine, et qui passent ainsi aux serpentines. (E. L., p. 209).

Amphibollimburgit, *van Werveke*, 1879. — Limburgite riche en hornblende. (N. J., p. 481).

Amphibolmagneteisenstein = Fer aimant amphibolique.

Amphiboloïde = Diorite.

Amphibololithe, *A. Lacroix*, 1895. — Groupe de roches éruptives holocristallines, grenues, essentiellement formées d'amphibole = Hornblendite, Amphibolite part., Horblendegestein part (C. R., cxx, N° 13, p. 752).

Amphibololivinfels, *Becke*, 1882. — Péridotite formée d'actinote et olivine, avec divers éléments accessoires. Pour Hammer, roche de la série des gneiss. Voir : Cortlandite (T. M. P. M., iv, p. 337).

Amphibolorthophonite, *v. Lasaulx*, 1875 = Foyaite.

Amphibolorthophyr, *Rosenbusch*, 1887. — Porphyres sans quarz, correspondant aux trachytes à amphibole, et dont l'élément ferro-magnésien est la hornblende. (M. G., 428).

Amphibolperidotit = Amphibolpikrit.

Amphibolporphyr, *Stache et John*, 1899. — Dioritporphyr filonien, formé de cristaux de feldspath, hornblende, pyroxène monocline, biotite, dans une masse fondamentale holocristalline, principalement feldspathique et quartzifère. Rosenbusch lui donna aussi le nom de Augitdiorit-porphyrit. (1899, p. 440. — J. K. K. g. R. A., 1879, xxix, p. 337).

Amphibolporphyrit = Hornblendeporphyrit.

Amphibolpyroxenhornfels, *Ramsay*, 1894. — Roches finement grenues, à hornblende, pyroxène, feldspath, parfois quarz, accessoirement magnétite, apatite, oligiste : gisement au contact des Nephelinsyenit. (Fennia, ii, 2, 1894, p. 62).

Amphibolpyroxent, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Roches éruptives grenues composées de pyroxène et d'amphiboles en proportions égales ; termes de passage entre les pyroxénolites et les amphibololites. (Nat. Petersb., xxx, 220).

Amphibolsyenit = Syenite.

Amphibolvogesit. — Roches filoniennes lamprophyriques, formées essentiellement d'orthose et d'hornblende. Voir : Vogesite.

Amphigénite, *Cordier*, 1868. — Roche basaltique à éléments microscopiques composés d'augite, de leucite (amphigène), de labrador et d'ilménite, avec phénocristaux de leucite = Leucotéphrite.

Amphilogitschiefer, *Schafhäutl*, 1841. — Micaschiste blanc-verdâtre, finement écailleux, du Zillerthal (Tyrol). (Ann. d. Chem. u. Pharm., 1843, xlvi, p. 332, 335).

Amphisylenschiefer. = Voir Klebschiefer, Argile feuilletée.

Amphogen, *Lœwinson-Lessing*, 1893. — Roches sédimentaires d'origine semi-organique et semi-inorganique, occupant une place intermédiaire entre les sédiments organogènes et anorganogènes, telles que diverses roches calcaires ou siliceuses, boues des grandes profondeurs, etc. (C. L.)

Amphoterer grauer gneiss, *Müller*, 1850. — Variétés de gneiss intermédiaires (Mittelgneiss), contenant 68-70 °/₀ de silice, à l'époque où on établissait une distinction nette entre les gneiss acides et neutres, les rouges et les gris. (N. J., p. 592).

Amphoterit, *Tschermak*, 1883. — Météorites pierreuses, composées essentiellement de bronzite et d'olivine. (Sitz. Ber. Wien. Akad., i, 88, p. 363).

Amphoterogen, *Lœwinson Lessing*, 1898. — Sédiments d'origine mixte, résultant du mélange de dépôts chimiques et mécaniques. Ex. : Marne, Löss. (A. C., p. 245).

Amygdalaire, *Haüy*, 1822 = Mandelsteinartig.

Amygdales. — Noyaux elliptiques, ronds ou aplatis, remplis de minéraux cristallisés, silice, calcite, chlorite, zéolites, et qui occupent les pores des roches bulleuses = Mandeln.

Amygdaloïdes, *Brongniart*, 1813. — Vieux nom déjà employé par Cronstedt et Wallerius (Saxum globulosum) et accepté par Werner : il est devenu caractéristique d'une structure. On comprenait sous ces noms des roches éruptives bulleuses (porphyrites, mélaphyres, basaltes, etc.), dont les bulles rondes ou elliptiques sont remplies par des produits concrétionnés infiltrés. Il y a donc des Basaltmandelstein, des Diabasmandelstein = Roches amygdalaires, Mandelstein.

Amygdaloïde (structure). — Structure des roches éruptives poreuses, dont les pores sphériques ou ellipsoïdaux sont remplis de produits secondaires d'infiltration, géodiques = Amygdaloidisch.

Amygdalophyr, *Jenzsch*, 1853. — Porphyrite micacée de Weissig, elle est souvent amygdalaire. Parfois employé comme synonyme de Mandelstein. (N. J., p. 386).

Anabantische Differentiation = Diff. due au refroidissement.

Anagénite, *Haüy*, 1822. — Conglomérat à petits éléments quarzeux, avec ciment schisteux, micacé.

Analcimite, *C. Gemmellaro*, 1845 = Analcimfels. Basalte des Iles Cyclopes, très riche en analcime, en gros nids visibles à l'œil nu, ou même en cristaux discernables. (Atti Acad. Gioenia di Sc. nat., Catania, 2e sér., II, 1845).

Analcite-basalt, *Lindgren*, 1890. — Roche distincte des Monchiquites de Rosenbusch, en ce que sa base incolore, d'apparence vitreuse, est de l'analcime, d'origine primaire d'après Pirsson. C'est donc une roche basaltique analogue aux basaltes à leucite, à néphéline, à mélilite. Voir : Analcitit. (Lindgren, Proc. Calif. Acad. of Science, 1890, III, p. 51).

Analcite-diabase, *Fairbanks*, 1895. — Diabase grenue, en filon, contenant de l'analcime ; ce minéral s'y est sans doute formé, comme dans les Augitteschenit, aux dépens de la néphéline = Augit-Teschenit. (Bull. Depart. of Geol. Univ. of California, 1895, I, p. 273 ; voir aussi : Teall, British Petrography, pl. XXII, fig. 1).

Analcite-tinguaite, *Washington*, 1898. — Variété de tinguaite à analcime primaire, avec néphéline et feldspaths alcalins. (Am. J., VI, 187).

ANALCITITE, Pirsson, 1896. — Basalte à analcime sans olivine Fourchite. (Journ. of Geol., IV, n° 6, p. 690).

ANAMESIT, *Leonhard*, 1832. — Désignation générale de la structure des basaltes à grains fins. Primitivement, on définissait les anamésites comme des dolérites (voir ce mot), dont les éléments étaient difficilement discernables à l'œil nu ; ils sont intermédiaires, par leur grosseur, entre ceux des dolérites et des basaltes. (Basaltgebilde, 1832).

ANCIENNE (SÉRIE ÉRUPTIVE) — Désignation employée pour désigner l'ensemble des roches éruptives antétertiaires. Syn. partim : paléovolcaniques = Alteruptive-gesteine.

ANDALOUSITE (à). — Qualificatif des roches renfermant l'Andalousite comme élément essentiel.

ANDALUSITGLIMMERFELS. — Cornéenne à gros grains, où l'on distingue à l'œil nu l'andalousite et le mica.

ANDALUSITGRANULIT. — Leptynite rouge avec grenat, sillimanite, disthène, andalousite.

ANDALUSITHORNFELS. — Cornéenne riche en andalousite de l'auréole de contact des schistes, près le granite.

ANDALUSITTHONSCHIEFER. — Schiste à andalousite.

ANDENDIORIT, *A. Stelzner*, 1885. — Diorite augitique, quarzifère, récente. (Beit. zur Geol. der Argentinischen Republik, I).

ANDENGESTEINE, *Stelzner*, 1885. — Roches éruptives récentes à habitus granitique et dioritique. L'expression avait été auparavant employée par Darwin, concurremment avec celles de granite et porphyre des Andes, pour des roches, réputées à albite, des Cordillères. (Beitr. z. Geol. d. Argent. Republik, I, p. 194. — *Darwin* : Voyage of the Beagle, III, 1846).

ANDENGESTEIN, *O. Lang*, 1891. — type de ses roches à prépondérance de métaux alcalins, où Na $<$ Ca $>$ K.

ANDENGRANIT, *Stelzner*, 1885. — Granite à amphibole du Chili, dont le feldspath et le quarz contiennent à la fois des inclusions liquides et vitreuses. Voir : Andengesteine. (Beiträge zur Palæont. d. Argentin. Republik, I, 1885).

ANDENPORPHYR, *W. Möricke*, 1891. — Porphyre quarzifère, à aspect de liparite, du Chili. (T. M. P. M., 1891, XII, p. 197).

ANDÉSINITE, *Turner*, 1900. — Roche éruptive grenue, composée presque entièrement d'andésine. (J. of Geol., VIII, 105).

ANDESITBASALT, *Böricky*, 1873. — Basalte à néphéline ou à leucite, plus généralement désigné sous le nom de basanite. (Petrog. Studien a. d. Basaltgesteinen Böhmens. Arb. d. geol.

Abth. d. Landesdurchforschung Böhmens, II, 1873). — On emploie souvent ce nom, avec Diller, pour les roches intermédiaires entre les andésites et les basaltes, comme les andésites à olivine, les basaltes sans olivine, et les labradorites des auteurs français.

Andésite, *C. F. P.*, 1900. — Roche à structure microlitique, composée de feldspaths calcosodiques, oscillant autour de l'andésine, avec ou sans mica, amphiboles, pyroxènes ou olivine. On distingue parmi ces roches des Amphibol —, Augit —, Biotit —, Bronzit —, Hornblende —, Hypersthen dacit, suivant la nature de l'élément ferro-magnésien dominant. Dans la nomenclature de Fouqué et Michel-Lévy, ces roches sont dites Andésites à augite, Andésites augitiques, etc., suivant que l'élément ferro-magnésien est en phénocristaux ou en microlites = *Andesit, L. de Buch*, 1826. Nom créé par L. de Buch, pour des roches trachytoïdes des Andes, dont le feldspath fut successivement considéré comme de l'albite et comme de l'oligoclase. (Pogg. Ann., XXXV, 1836, p. 188); il a été redéfini par Roth, en 1861.

Andesitgläser. — Termes vitreux des andésites, correspondant aux obsidiennes, aux pechsteins, d'une autre série = Hyaloandésite, Vitroandésite.

Andésitiques, *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — Qualificatif des roches éruptives (diabases, diorites, gabbros, porphyrites), dont le feldspath dominant appartient à la série acide oligoclase-andésine.

Andesitodacite, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Termes de passage entre les andésites et les dacites. Andésites (parfois voisines des trachytes) sans cristaux individualisés de quarz, mais à masse fondamentale acide = Dacitandesit, Latit, Quarz-Trachyt-Andesit. (A. C., p. 367, 382).

Andesittrachyte. — Voir : Gauteit.

Anfiboliti sodiche, *Franchi*, 1895. — Roches métamorphiques à amphibole sodique du groupe de la glaucophane ou de l'arfvedsonite, plus ou moins riches en épidote ou en lawsonite, avec chlorite, albite, oligiste, sphène, rutile, calcite, comme éléments accessoires (Bull. R. com. geol. ital., 195).

Angrit. — Météorite, dépourvue de chondres, et formée d'augite, avec olivine accessoire.

Anhedral, *Pirsson*, 1896. — Qualificatif des minéraux constituants des roches quand ils ne sont pas limités par des contours cristallographiques. (Amer. journ., I, p. 150).

Anhedron, *Pirsson*, 1896. — Corps présentant l'arrangement moléculaire et les propriétés physiques des cristaux, mais non leurs contours géométriques. (Bull. geol. Soc. Amer., 7, 492).

Anhydrite. — Agrégat grenu ou compact de sulfate de chaux rhombique, anhydre ; blanc, gris, bleu = Karstenite.

Anhydritgyps, *Hammerschmidt*. — Anhydrite partiellement transformée en gypse = Gypsanhydrite.

Anhydrolyte, *Senft*. — Roches simples insolubles ou difficilement solubles dans l'eau ; l'auteur y range en outre les verres volcaniques, les talcshistes, les schistes argileux.

Anisomères (roches cristallisées), *Brongniart*, 1827. — Roches formées en tout ou en partie, par voie de cristallisation confuse ; une partie dominante servant de base, pâte ou ciment aux autres. Brongniart y rangeait, gneiss, micaschistes, phyllites, variolites, porphyres, trachytes, etc., bien que la définition corresponde plutôt à la structure porphyrique.

Anisométrique. — Structure des roches grenues, dont les grains sont de différentes grosseurs.

Ankeritthonschiefer. — Schiste à ankérite, associé aux Schalsteins.

Anogener metamorphismus, *Haidinger*. — Haidinger distingue le métamorphisme anogène, plus oxydant, agissant dans le sens électro-négatif, de bas en haut, vers la surface, et le métamorphisme katogène, plus réducteur, agissant dans le sens électropositif, vers les profondeurs. (Naumann, Lehrb. d. Geogn., I, p. 755).

Anogènes. — Roches formées par ascensum, et par conséquent roches éruptives.

Anorganogènes. — Roches d'origine minérale, inorganique.

Anorganolithes. — Roches anorganiques, formées exclusivement de minéraux anorganogènes.

Anorthiques, *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — Qualificatif des roches éruptives holocristallines grenues (diorites, gabbros), dont le feldspath dominant appartient à la série bytownite-anorthite.

Anorthitaugitgestein. — Voir Eukrite.

Anorthitdiabas = Eukrite.

Anorthitdiorit = Corsite.

Anorthitdioritschiefer, *Becke*, 1882. — Diorites grenues, schisteuses, zonées, composées d'anorthite et d'amphibole. (T. M. P. M., IV, p. 246).

Anorthite (Gneiss a). *A. Lacroix*, 1889. — Roches gneissiques à 90 % d'anorthite, rappelant les anorthosites. (B. S. M., 1889, C. R., cviii, 1889, p. 373).

Anorthite (lave a). *Fouqué*, 1879. — Roches à anorthite, hypersthène, augite, olivine, sphène, magnétite et souvent verre : l'un des types d'enclaves endopolygènes de A. Lacroix (B. C. F., 1900 ; Santorin et ses éruptions, 1879).

Anorthitfels, *Nauckhoff*, 1874. — Enclaves grenues d'anorthite avec graphite et spinelle dans le basalte à fer natif d'Ovifak. (T. M. P. M., 1874, p. 109).

Anorthitgabbro. — Roche formée d'anorthite et de diallage.

Anorthitgesteine. — Roches éruptives telluriques ou météoriques, dont le feldspath est essentiellement l'anorthite ; il y est associé à l'augite ou à la hornblende. (Corsites, Eukrites, Matraites).

Anorthithornblendegesteine. — Voir : Corsite, Matraite.

Anorthitite, *Turner*, *1900*. — Roches éruptives grenues formées presque entièrement d'anorthite (J. of. geol., viii).

Anorthittuff, *Forchammer*, 1845. — Tufs palagonitiques bruns avec cristaux d'anorthite et d'augite. (N. J., 1845, p. 598).

Anorthosite, *Sterry-Hunt*, 1863. — Gabbros américains, pauvres en pyroxène, presque essentiellement formés de feldspath triclinique. C'est le faciès ultraleucocrate, presque entièrement dépourvu de pyroxène, des roches de la famille des gabbros et des norites = Labradorites, oligoclasites, plagioclasites des auteurs russes et allemands. Ce nom avait été primitivement créé par Delesse, pour des roches à feldspath, autre que l'orthose. (Geol. of. Canada, p. 478 ; Adams. N. J. viii, B. B. 419, 1893.

Anorthosite-gneiss, *Coomara-Swamy*, 1900. — Roche gneissoïde formée de quarz, plagioclase, et un peu de biotite. (Q. J., 601).

Anotérite, ou roches anotériques, *J.-J. Sederholm*. — Granites de Finlande, caractérisés par la régularité de leur grain, l'idiomorphisme prononcé de leur quarz. Ce nom leur a été donné par Sederholm parce qu'ils « cristallisèrent probablement dans des niveaux élevés. » (T. M. P. M., Bd. xii, 1, Heft).

Anthophyllite (gneiss à). *A. Lacroix*, 1889. — Gneiss à oligoclase, quarz, anthophyllite, rutile brun abondant et zircon. (B. S. franc. minér., 1889.

Anthophyllitschiefer. — Schiste du groupe des schistes amphiboliques, formé essentiellement de quarz et anthophyllite.

Anthracide. — Charbons minéraux et roches alliées.

Anthracifère. — Ancien nom de l'étage du Culm.

Anthracite. — Charbon fossile contenant plus de 90 % de carbone, à éclat vitreux ou semi-métallique, cassant, gris à rouge-noir, cassure écailleuse, brûlant avec une faible flamme et peu de fumée. Poids spécifique 1,4-1,7. (Haidinger).

Anthracolithe, *Cordier*, 1868 = Anthraconite.

Anthraconite. — Calcaire riche en carbone et par suite coloré en noir ; se trouve habituellement en nids, veinules, lentilles, sphères rayonnées, etc. Voir : Lucullan.

Antigoritserpentin. — Roche serpentineuse, avec antigorite et talc, formée aux dépens de roches augitiques (sans olivine ?) = Stubachitserpentin.

Anwachsschichten (Streifung). — Se dit des revêtements concentriques, zonaires, superposés, qui constituent certains minéraux.

Apachit (*Osann*), 1896. — Phonolite des monts Apaches, érigé en type indépendant en raison de sa richesse en minéraux amphiboliques récents, et de sa teneur en microperthite et en énigmatite. Les éléments colorés sont principalement des pyroxènes et amphiboles alcalins. (T. M. P. M., xv, p. 394).

Apatitbasalt, *Chroustchoff*, 1886. — Basalte en filon, sans olivine, si riche en hornblende et en apatite que ce dernier minéral doit être considéré comme élément essentiel. (Arbeit. St-Petersb. Naturf. Ges., xvii, i, 62).

Apatitgabbro. — Gabbro de Suède, riche par places en apatite et minerais = Olivinhyperit (Vogt).

Apatitschiefer, *Osann*. — Quarzite disposé en petites formations lenticulaires, et formé de quarz, apatite (50 %), et accessoirement tourmaline, graphite, rutile. (Mitth. grossherz. Bad. geol. Landesanst, ii, i, p. 378).

Apenninite, *Gastaldi*, 1878 = Besimaudit. (Mem. ac. d. Lincei, 3, ii).

Aphanite, *d'Aubuisson*, 1819, — D'après Haüy, roches compactes, d'apparence homogène, vert-sombres ou noires, dont les éléments composants sont indiscernables à l'œil nu. Souvent cependant on y trouve des cristaux porphyriques de feldspath, pyroxène, hornblende ; parfois elles sont vésiculeuses, amygdalaires. Haüy les définissait comme formées d'amphibole compacte et de feldspath, fondus imperceptiblement l'un dans l'autre ; avec apparence homogène et une couleur noirâtre. Le progrès des études microscopiques a fait distinguer des *Diabasaphanit*, *Dioritaphanit*, etc. De nos jours, l'adjectif aphanitique désigne la structure des roches compactes, dont les éléments constituants ne sont pas distincts à l'œil nu. (Traité de Géogn., ii, 147).

Aphanitmandelstein. — Porphyrite augitique aphanitique, à amygdales remplies de calcite, zéolites, etc. Voir : Spilite, Variolite du Drac.

Aphanitporphyr. — Vieux nom pour les Grünsteins aphanitiques (porphyrites) à cristaux anciens porphyriques.

Aphanitschiefer. — Expression vieillie pour diverses roches diabasiques schisteuses, schistes verts et analogues.

Aphanitwacke. — Expression vieillie pour des roches aphanitiques, à décomposition terreuse, du groupe des diabases et des porphyrites augitiques.

Aphanogen. — Voir : Agnostogen.

Aphanogènes, *Lœwinson-Lessing*, 1893. — Nom d'ensemble des roches schisto-cristallines dont la genèse est encore problématique, telles que gneiss, granulite, micaschiste, etc. (C. L.).

Aphyrique, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Structure des roches porphyriques dépourvues de phénocristaux. (Trav. nat. Saint-Pétersb., xxx, 5, 242).

Aplite, *Retz*. — Roches granitiques très pauvres en mica. Rosenbusch désigne sous ce nom des granites à muscovite, qu'il considère comme d'origine filonienne. On l'applique en général à des granites à muscovite et à des microgranites à grains fins.

Aplitische ganggesteine, *Rosenbusch*, 1895. — Roches de filons, habituellement acides (Aplite, Bostonite, Tinguaite, Syenitaplite, Solvsbergite, Malchite, etc.) et présentant les caractères généraux suivants : grains fins ou compacts, régression des éléments colorés et par suite couleur claire de l'ensemble, structure panidiomorphe grenue avec tendance peu marquée à l'individualisation de cristaux porphyriques, structure miarolitique développée. (1895, p. 458).

Aplitporphyr, *Rosenbusch*, 1898 = Granitporphyr (196).

Apoandesit, *F. Bascom*, 1893. — Roches éruptives anciennes, que l'on peut considérer comme des andésites dévitrifiées. Voir : Aporhyolite.

Apobasalt, *F. Bascom*, 1893. — Equivalent ancien dévitrifié des basaltes. Voir : Aporhyolith.

Apophyse. — Branches latérales ou diverticulums, qui se détachent des filons, nappes et massifs.

Aporhyolite, *F. Bascom*, 1893. — Nom donné aux porphyres dérivés de roches primitivement vitreuses, par Mademoiselle Bascom ; elle réserve le nom de porphyres-quarzifères, aux

porphyres anciens ou récents, primitivement hypocristallins (Journ. of Geol., I, n° 8, 1893, p. 828). La particule « apo » doit être réservée pour désigner les roches dérivées d'autres par dévitrification, comme apoperlite, apoobsidienne, etc.

ARABESKENSPHAEROLITH, *Rosenbusch*. — Voir : arabesquitique.

ARABESQUITIQUE (STRUCTURE) *Boricky*, 1882.— Structure de certains porphyres, dont la masse fondamentale d'apparence homogène est imprégnée de poussières ocracées, et se partage sous les nicols croisés en portions découpées en arabesques capricieuses, formées de feldspath et de quarz globulaire, orientés optiquement (Petrog. Stud. Porphyrgest. Böhm., 44).

ARCHAIOMORPH, *Milch*, 1894. — Roches dont les éléments composants ont été formés en place et ont conservé leur forme originelle. Ex : Les roches éruptives. (N. J. IX, B. B., 133).

ARCULITE, *F. Rutley*, 1891. — Agrégats de cristallites arqués (squelettes). (Notes on Crystallites, Mineral. Mag., IX, p. 261).

ARDOISES. — Schistes fissiles, finement feuilletés, employés pour la couverture des maisons = Schistes tégulaires, ardoisiers, Dachschiefer.

ARÉNACÉES (ROCHES).— R. incohérentes, formées de grains de sable.

ARÈNE (GRANITIQUE). — Sable formé de l'altération sur place du granite, du gneiss. Voir : Haidesand.

ARFVEDSONITE (A).—Qualificatif des roches renfermant de l'arfvedsonite (granite, syénite, trachyte, etc.).

ARFVEDSONITGRANIT, *Ussing*, 1894.— Granite sodique dont l'élément coloré est l'arfvedsonite. (Meddelelse om Grönland, XIV, 192).

ARFVEDSONITSÖLVSBERGIT, *Rosenbusch*, 1896. — Filons dans les syénites éléolitiques, formés essentiellement de feldspath et d'arfvedsonite. (M. G. p. 477).

ARFVEDSONITTRACHYT. — Trachyte avec arfvedsonite comme élément essentiel.

ARGILE. — Roche sédimentaire, versicolore, formée d'un silicate d'alumine hydraté, ou de plusieurs silicates associés, mélangés avec du sable. Ce sont généralement des produits de décomposition de roches feldspathiques et autres, dont elles renferment des débris reconnaissables. Les variétés en sont nombreuses, distinctes par leur plasticité, leur composition, leur couleur, etc. Voir : Pélite.

ARGILE A BLOCAUX. — Terme employé en Belgique pour argiles avec cailloux = Boulder clay, Till.

ARGILE ALUNIFÈRE. — Argile imprégnée de fines particules de

pyrite de fer, de bitume, grise ou noire, et propre à la fabrication de l'alun = Alaunerde, *H. Müller*, 1853. (Journ. f. prak. Chem. LIV, 1853, p. 257).

ARGILE A SILEX. — Argile rougeâtre, résultant en grande partie de la dissolution des calcaires à silex = Terra rossa. L'argile rouge des cavernes a la même origine.

ARGILE PLASTIQUE. — Argile faisant pâte avec l'eau, infusible, donnant au feu la terre cuite des potiers = Argile figuline.

ARGILE RÉFRACTAIRE. — Argile sans chaux ni alcalis, résistant au feu des fours à poteries = Fire clay.

ARGILE SALIFÈRE. *Humboldt*. — Argile sombre, parfois noire, imprégnée de sel et parfois de gypse et d'anhydrite = Salzthon. (Schafhäutl : Münch. Gel. Anz. 1849, n. 183, p. 128).

ARGILE SMECTIQUE. — Argile magnésienne = Terre à foulons, fullers earth.

ARGILITE. — Roche formée d'argile combinée à un excès de silice qui la rend compacte = Schiste argileux.

ARGILOÏDE, *Senft*, 1857. — Groupe des schistes argileux, schistes bitumeux, argiles schisteuses, etc. (C. p. 43).

ARGILOLITHE, *Brongniart*, 1827. — Roches et tufs porphyriques correspondant à la pâte des argilophyres.

ARGILOPHYRE, *Brongniart*, 1813. — Nom des Thonporphyrs, c'est-à-dire les porphyres dont la pâte est décomposée et réduite en argile. (J. d. M. XXXII, 321)

ARGILOSCHISTE, *Coquand*, 1857. — Schiste argileux d'origine métamorphique (Traité des roches 307).

ARIÉGITES, *A. Lacroix*, 1901. — Roches éruptives holocristallines grenues, essentiellement constituées par des pyroxènes (diopside, diallage, bronzite) et du spinelle, avec ou sans grenat pyrope (calcique et ferrifère) et hornblende ; ce dernier minéral pouvant devenir prédominant. Les ariégites ont donc la composition minéralogique de pyroxénolites, mais leur composition chimique est celle de gabbros très magnésiens : par fusion et recuit, elles donnent des roches formées de bytownite et d'augite. Elles accompagnent les lherzolites des Pyrénées (C. R. Congrès p. 807).

ARKESINE, *Jurine*, 1806. — Nom donné par Jurine, à un granite à hornblende, chlorite, et séricite du Mont-Blanc. Peut-être une protogine ? On a aussi appelé ainsi une variété très cristalline du gneiss de l'Arolla, à masse fondamentale grise, compacte, avec cristaux d'orthose de la grosseur du

pouce, grains de quarz, hornblende, sphène, un peu de plagioclase, mica brun (Dent blanche, glacier d'Arolla); et aussi, une sorte de porphyroïde des Alpes de Wallis. (J. d. M. XIX, 1806, p. 375).

ARKOSE, *Al. Brongniart*, 1823. — Grès formé de quarz, orthose abondante, autres feldspaths, et souvent mica; dérive de roches granitiques = Feldspathpsammit. (Dictionn. d'hist. nat. p. 498).

ARKOSE CHORITIFÈRE, *Dumont*, 1847. — Arkose formée de grains de quarz, orthose et chlorite abondante : Dumont distingue des variétés pisaire, miliaire, massive et feuilletée.

ARKOSENGNEISS, *Becke*, 1880. — Gneiss avec feldspath clastique décomposé, quarz cristallin authigène, mica et chlorite ; épidote secondaire. Peut-être des brèches gneissiques ? (T. M. P. M., II, 1880, p. 61).

ARNÖGRANIT, *Törnebohm*. — Granite grossier, grisâtre, porphyroïde, assez riche en quarz. Suède.

ARTHROLITHE, *J. Tschersky*, 1887. — Concrétions cylindriques segmentées transversalement, que l'on trouve dans les argiles et les marnes. (Arb. d. Saint-Pétersb. Naturf. Ges. 1887).

ASCHAFFITE, *C. Gümbel*, 1865. — Roche filonienne intermédiaire entre la kersantite et la minette (de Stengert, près Aschaffenbourg), et dont la richesse en enclaves de quarz et de feldspath doit provenir des débris arrachés aux gneiss traversés. (Bavaria, VI, II Heft, p. 23, 1865).

ASCHENTUFFE, *Hibsch*, 1896. — Tufs formés de fines cendres volcaniques, généralement stratifiées et contenant des débris végétaux. On donne le nom de *Sandtuffe* aux tufs formés de cendres et lapilli un peu plus gros, et celui de *Brockentuffe*, à ceux plus gros encore. (T. M. P. M., XV, 1896, p. 234).

ASCENSIONSDIFFERENTIATION. = Abkühlungsdifferentiation.

ASCHENSTRUKTUR, *Mügge*, 1893. — Aspect particulier bariolé des tufs kératophyriques ; ils sont formés de cendres modifiées, avec éclats de cristaux et grains pisolitiques. Ils paraissent identiques aux tufs pisolitiques de Lœwinson-Lessing. (N. J., B. B. VII, p. 648).

ASCHISTE GANGGESTEINE, *Brögger*, 1894. — Roches hypoabyssiques, paraissant en filons, mais qui, loin d'être des produits de différenciation dans des fentes, sont des représentants du magma profond non différencié, affectant la forme filonienne hypo-abyssique. Elles correspondent aux roches filoniennes

granito-phorphyriques de Rosenbusch, considérées comme type opposé à ses roches lamprophyriques et aplitiques (p. 125).

Asclerine, *Cordier*, 1868. — Nom donné par Cordier aux ponces, obsidiennes décomposées, etc.

Ash (volcanic) = Cendres.

Ashbed-diabase, *Pumpelly*. — Porphyrite augitique, compacte, claire, gris-sombre, ou noire, de Keweenaw-Point, caractérisée par la subordination de l'augite et sa forme en grains arrondis. (Geol. of Wisconsin, III, p. 32).

Ash-slate, *Hutchings*, 1892. — Schistes formés aux dépens de tufs volcaniques métamorphisés (Geol. Mag. 109).

Asidères, *Daubrée*, 1867 — Météorites pierreuses dépourvues de fer, c'est-à-dire celles qui, avec des structures et des compositions variées, sont composées essentiellement par des silicates (rarement charbon), et sans fer métallique. (C. R. 65, p. 60) = Asidérites.

Asphalte. — Bitume compact.

Asphaltsandstein. — Grès pénétré d'asphalte, ou sable cimenté par asphalte. Variété de grès bitumineux.

Assimilation (hypothèse de l') *Michel-Lévy*, 1893. — Hypothèse d'après laquelle la digestion des salbandes et des terrains traversés aurait joué un rôle important dans la formation des masses granitiques. (B. C. F. n° 36, t. v).

Astite, *Salomon*, 1898. — Hornfels formés de mica et d'andalousite. (C. R. C. 346).

Asterolith. — Voir : Météorite.

Asterolithologie, *Shepard* = Meteoritenkunde, Pétrographie des météorites.

Atacamite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite du type de la météorite d'Atacama. (Météor. du Muséum, 1882).

Atatchite, *Morozewicz*, 1901. — Vitro-orthophyre à sillimanite et cordiérite. Roche noire compacte à structure hyalopilitique, avec orthose, augite, biotite, magnétite, sillimanite, cordiérite dans une base vitreuse. (Mém. com. géol., Russie, XVIII, 1).

Ataxite, *Lœwinson-Lessing*, 1888. — Laves bréchoïdes, où des débris anguleux d'une lave sont enclavés, disséminés sans ordre, dans une autre lave ; ces débris étant dus à la différenciation et non à des enclaves énallogènes. Voir : Taxite, Schlieren. (T. M. P. M., 1888, 529). Récemment Brezina a donné ce même nom aux météorites ferreuses, bréchiformes. (Die Meteoriten-Sammlung des Hofmuseums in Wien, 1896).

Athrogènes (roches), *Renevier*. — Roches clastiques d'origine volcanique (cendres, lapilli, tufs, etc.)

Atmogènes. — Formations dues à l'action de fumerolles. Parfois aussi pris comme synonyme d'Eolien.

Atomzahl, *Rosenbusch*, 1890. — Rosenbusch appelle nombre atomique, la somme des atomes de métal et d'oxygène contenus dans l'unité de poids d'une roche. Ces nombres sont, d'après lui, caractéristiques pour les diverses roches, et il les met à profit pour établir la classification chimique des roches éruptives. (T. M. P. M., xi, 1890, p. 144.)

Augen = yeux. — Glandules ellipsoïdaux, de composition variée, isolés porphyriquement dans diverses roches.

Augenditroite, *W. Brögger*. — Ditroite avec glandules primaires caractérisée par la structure protoclastique, contenant en outre des éléments ordinaires, lepidomélane, ægirine, albite (p. 110).

Augengneiss. — Gneiss fibreux où sont isolés des glandules ellipsoïdaux ou lenticulaires, porphyroïdes, de feldspath, ou de feldspath avec quarz, et montrant, en section, un contour en forme d'œil = Gneiss glanduleux.

Augengranulit. — Granulite avec gros individus arrondis ou lenticulaires, porphyroïdes, de feldspath, grenat, ou de l'un et l'autre avec quarz = Leptynite glanduleuse.

Augensteine. — Concrétions, sphériques ou ellipsoïdales à plis et rides concentriques, souvent accolés à deux ou plusieurs.

Augitandesite. — Voir andésite.

Augitaugen *Möhl*, 1873.— Assemblage, dans certaines roches, de gros cristaux d'augite, sous forme de concrétions arrondies, noyées et cimentées dans une masse fondamentale sombre, compacte. (Die Basalte und Phonolite Sachsens, p. 7).

Augitdiabasit = Augitporphyr,

Augitdiorit, *A. Streng et Kloos*, 1877. — Roche granitoïde à hornblende secondaire, augite et oligoclase. Elle contient du quarz, et est plus acide que les diabases. (N. J. 117).

Augitdioritporphyrit. — Voir Ortlerite et Pseudovintlite.

Augite (a), *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — Qualificatif des roches microlitiques (trachytes, andésites, etc.) renfermant des phénocristaux d'augite ; se dit aussi des roches grenues, contenant le même minéral (syénite à augite).

Augite-aphanite, *Grenville Cole*. — Roches éruptives compactes, holocristallines, présentant les caractères minéralogiques d'andésites basiques, ou de dolérites sans olivine.

AUGITE-BIOTITE-GRANITE, *Teall* = Granitite augitique (G. M., 1885, 112).

AUGITE-TESCHENITE, *Fairbanks*. — Diabase en filons, chargée d'analcime. Voir : Analcitediabase.

AUGITFELS. — Ancien nom donné aux lherzolithes et autres roches augitiques grenues ou compactes. Il correspond aux pyroxénites de Williams.

AUGITGABBRO, *Rosenbusch*, 1895. — Gabbro dont le pyroxène ne présente pas les caractères du diallage. Syn. : Gabbrodiabas, peut-être aussi Augitdiorite. (1895, p. 297).

AUGITGLIMMERPORPHYRIT. — Porphyrite micacée augitique.

AUGITGNEISS, *Becke*, 1882. — Gneiss dont l'élément coloré est l'augite. (T. M. P. M. 1882, p. 365).

AUGITGRANIT. — Granite dont l'élément ferrifère, coloré, est essentiellement ou exclusivement l'augite.

AUGITGRANITIT. — Granitite à mica noir riche en augite

AUGITGRANULIT, *Credner*, 1884 = Trappgranulite. (Das Sächsische Granulitgebirge, 8 et 16). = Gneiss granulitique à pyroxène.

AUGITGRÜNSCHIEFER = Schiste pyroxénique, Diabaschiefer.

AUGITGRÜNSTEINE. = Diabase. Diabasite, dans le système de Senft.

AUGITHYALOMELAN, *von Lasaulx*, 1875 = Limburgite. (E. P., p 230).

AUGITIQUE, *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — Qualificatif des roches microlitiques (trachytes, andésites, etc.), contenant des microlites d'augite.

AUGITITE, *Doelter*, 1882. — Roches vitreuses, néovolcaniques, de la série dont les péridotites représentent le type grenu : augite et fer magnétique dans une base vitreuse brune, avec néphéline, biotite, etc., comme éléments accessoires. Roche d'abord appelée pyroxénite par Zujovic = Magmabasalt. Augithyalomelan. Limburgite. (Verhandl. d. K. K. geol. Reichsanstalt, 1882, no 8, 143). Pour C. F. P. 1900 : Roches à structure microlitique composées de pyroxène et de verre sodique, avec ou sans amphibole et mica.

AUGITKERSANTITE. — Kersantite riche en augite (malacolite).

AUGITMELAPHYR *Kalkowsky*, 1886 = Augitporphyrite.

AUGITMINETTE, *Rosenbusch*, 1887. — Roche filonienne syénitique, holocristalline-porphyrique, à orthose, biotite, et augite essentielle (p. 318).

AUGITMONZONIT. — Voir : Monzonite.

AUGITNORIT, *Rosenbusch*, 1895. — Norites dans lesquelles l'augite monoclinique non diallagique, est en proportion plus grande que le pyroxène rhombique (p. 305).

AUGITOLIVINIT. — Voir : Olivinite.

AUGITOPHYRE, *Scacchi*, 1852 = Augitporphyr, Augitoporphyr. Scacchi a donné ce nom aux laves leucitiques, où on ne voit pas la leucite à l'œil nu.

AUGITOPHYRLAVA, *Scacchi*, 1852. — Roche du volcan Vulture, connue également sous le nom de Haüynophyre. (Della regione vulcanica del M. Vulture. 1852.

AUGITORTHOPHYR, *Rosenbusch*, 1887. — Porphyres sans quarz, correspondant aux trachytes augitiques, et dont l'élément pyroxénique est essentiellement l'augite (p. 428).

AUGITPERIDOTITE, *Saytzew*, 1892. — Péridotite à olivine et ouralite avec débris d'augite = Pikrite. Voir : Uralitgneiss.

AUGITPIKRIT. Voir : Picrite.

AUGITPORPHYR *von Buch*, 1824. — Jadis roches paléovolcaniques compactes, vert foncé ou noires. Augit — ou Diabas porphyrites, à cristaux porphyroïdes d'augite abondants. Aujourd'hui le terme est encore employé pour les Labradorporphyrs à augite prédominante. (Leonhard's Taschenbuch 1824, II, p. 289. 372. 437. 371).

AUGITPORPHYRIT. — Roches effusives paléovolcaniques, correspondant aux Augitandésites récentes, et formées d'augite, plagioclase, avec base amorphe. Structure porphyrique variée = Augitporphyr, Labradorporphyr, Spilite, etc.

AUGITPROPYLIT. *von Richthofen*, 1868. — Propylite riche en augite, par conséquent une Augitandésite à faciès de Grünstein ancien. (Z. d. d. g. G., XIX., p. 668).

AUGITQUARZDIORIT. — Voir : Quarzaugitdiorit.

AUGITQUARZITSCHIEFER, *Benecke et Cohen*, 1881. — Schiste quarziteux gris-verdâtre, avec un minéral micacé et de l'augite claire dans la proportion de 1/3. (Geogn. Besch. der Umgeg. von Heidelberg, p. 26).

AUGITSCHIEFER *Wulff*, 1887. — Roches schisteuses vert sombre, formées de quarz et augite, avec un peu de hornblende, orthose, plagioclase, et beaucoup de sphène. Elles appartiennent à la série des schistes à hornblende, des schistes diabasiques, etc. (T. M. P. M., VIII, p. 233).

AUGITSERICITSCHIEFER, *Lossen*. — Phyllites séricitiques, ressemblant à des schistes amphiboliques, et où s'isolent des cristaux d'augite.

AUGITSERPENTIN. — Péridotite augitique serpentinisée.

AUGITSYENIT, *v. Rath*, 1895. — Roche grenue, à orthose et augite, avec plagioclase ; très variable, habituellement asso-

ciée aux syénites éléolitiques, présentant comme éléments accessoires biotite, hornblende, olivine, et autres. Le type provient du Monzoni. où il est associé à la diabase = Monzonit. Gabbrosyenit. (Z. d. g. G., XXVII, 343-357).

AUGITSYENITPORPHYR, *Tschermak*, 1875. — Modification porphyrique des augitsyénites. Syn. : Orthoklas-augitporphyr. (T. M. P. M., 133-139).

AUGITTACHYLIT, *v. Lasaulx*, 1875. — Magmabasalt. (E. P. 230).

AUGITTRACHYT, *Rosenbusch*, 1887. Voir Trachyte. — Trachyte dont les cristaux porphyriques sont la sadinine et l'augite, et où la biotite manque = Trachyte du type Ponza.

AUGITVITROPHYRIT, *Rosenbusch*, 1887. — Variété d'Augitporphyrites à masse fondamentale vitreuse prédominante. (p. 806).

AUGITVOGESIT. — Roche filonienne lamprophyrique, consistant essentiellement d'orthose et d'augite. Voir : Vogesite.

AUMALITE, *Stanislas-Meunier*, 1882. — Météorite du type de la météorite d'Aumale. (Météor. du Muséum, 1882).

AURÉOLE DE CONTACT. — Etendue de la zone influencée et modifiée, autour d'elle, par le contact d'une masse éruptive = Contacthof.

AUSBLÜHUNGEN = Efflorescences.

AUSFÜLLUNGSMINERALIEN, *Törnebohm*, 1882. — Éléments appartenant aux derniers temps du magma, et dérivant peut-être même par voie secondaire des minéraux antérieurement formés ; ils ne sont ainsi à proprement parler, ni entièrement primaires, ni secondaires. Ex. calcite, microcline de quelques granites. (Geol. Fören. i Stockholm Förh. VI, 1882-1883, p. 140). = Uttfyllningsmineralier.

AUSSCHEIDUNGEN. — Voir monomere et polymere Auscheidungen. = Enclaves homoeogènes, Constitutionsschlieren.

AUSSCHEIDUNGSTRÜMER. — Veinules ramifiées, filandres d'origine primaire, sillonnant des roches volcaniques, et formées lors de la consolidation, par différenciation et liquation.

AUSTRALIT, *Fr. Suess*, 1898. — Variété des météorites vitreuses (J. g. R., 1900, 4, p. 193).

AUSWEICHUNGSCLIVAGE, *A. Heim*. — Schistosité produite par actions dynamiques. Syn. : fausse schistosité, transversale ou diagonale (Mechan. d. Gebirgsbildung, II, p. 53).

AUSWURFBRECCIE, *Bodwer-Beder*, 1898 = Eruptionbreccie (N. J. B. B. XII. 265).

AUTHIGÈNES, *Kalkowsky*, 1880. — Éléments secondaires développés en place, dans les roches, par nouveaux arrangements moléculaires. (N. J., I. p. 4).

Authiklastisch, *Milch*, 1894. — Débris authimorphes, brisés par les actions orogéniques. (N. J., IX, B. B., p. 109).

Authilytomorph, *Milch*, 1894. — Roches dont les parties constituantes ont acquis leur forme librement, là où nous les trouvons, mais dont les éléments qui la composent proviennent de roches antérieures. Telles sont les roches provenant de dissolutions. (N. J. IX. 109).

Authimorph, *Milch*, 1894. — Roche clastique partiellement altérée, et de telle sorte que les parties composantes ont conservé leurs positions relatives tandis que leur forme seule est altérée : l'altération étant d'ailleurs consécutive à la consolidation de la roche clastique. (N. J. IX. 109).

Authineomorph, *Milch*, 1894. — Roches métamorphiques, dont les éléments ont recristallisé sur place, en modifiant leur forme sans apport du dehors. Ex. Roches de contact métamorphique ou régional. (N. J. IX. 109).

Autoclastic, *Van Hise*, 1894. — Roches clastiques nées sur place, quand les actions mécaniques subies n'ont pu que les fragmenter, sans les rendre plastiques, faute de charge suffisante. On peut y distinguer deux catégories : les brèches dynamométamorphiques, et les pseudoconglomérats. Syn. : Brèches de friction mécanique (partim). Contusivefrictionsgebilde. (XVI Ann. Rep. U. S. geol. Survey, p. 679).

Autochtones.— Formations produites sur place, comme la tourbe. On peut appliquer cette désignation aux éléments des roches.

Automorphe, *Rohrbach*. — Terme s'appliquant aux éléments des roches pourvus de formes géométriques = Idiomorphe, automorphe (T. M. P. M., VII, p. 18, 1886).

Avezacite, *A. Lacroix*, 1901. — Roche holocristalline, grenue, ultrabasique, formant des filons minces dans la lherzolite d'Avezac-Prat (Hautes-Pyrénées), et formée par augite, hornblende, beaucoup d'ilménite, magnétite, apatite et sphène (C. R. Congrès, p. 826).

Aviolite, *Salomon*, 1898.— Hornfels formés de mica et cordiérite (C. R. C., 346).

Axiolithe, *Zirkel*, 1876. — Formations sphérolitiques, où les fibres, au lieu de rayonner autour d'un point, sont fixées autour d'une ligne, droite ou courbe. (Microscopical Petrography, 1876, p. 167. — Ber. sächs. Ges. d. Wiss. 1878, p. 214).

B

Bacillite. *F. Rutley*. 1891. — Cristallites en bâtonnets, composés d'un assemblage de longulites disposés parallèlement à leur longueur. (Mineral. Magaz., IX, p. 261).

Backkohle. — Variété de houille.

Backofenstein. — Ancien nom des Trachytconglomerate. Voir aussi Trümmerporphyr.

Baggertorf. — Tourbe brun-noirâtre, en bouillie, dépourvue de structure végétale, et que l'on doit recueillir avec des filets, en Hollande et divers autres pays.

Balkenstruktur. — Structure cloisonnée propre aux serpentines, formées aux dépens des pyroxènes. La substance forme un cloisonné rectangulaire, à fibres transversales.

Ball and socket, structure = S. en bilboquet, cup and ball structure.

Banakite. *Iddings*. 1895. — Nom des membres feldspathiques les plus acides, produits par différenciation, de la série Absarokite-Shoshonite-Banakite. Ils sont caractérisés par la présence de l'orthose dans la masse fondamentale, et du plagioclase parmi les phénocrystaux ; il y a des variétés quarzifères et d'autres avec leucite. Les éléments colorés principaux sont biotite, augite. Roches de filons et de coulées. Comparables aux minettes et aux téphrites leucocrates. Voir : Absarokite.

Banatit, *v. Cotta*. — Roche à plagioclase, récente, associée intimement aux gisements métallifères du Banat ; elle contient généralement quarz et augite. Syn. : Quarzdiorit (partim). *Brögger* emploie ce terme pour désigner une monzonite quarzifère d'acidité moyenne, c'est-à-dire une roche à plagioclase et orthose, granitodioritique, à 63-66 % de SiO_2. Voir : Adamellite.

Banded (structure) = Rubanée.

Bandhornfels. — Hornfels formé de bandes alternatives foncées et claires.

Bandjaspis. — Roche siliceuse compacte, à couleurs disposées en bandes ou en stries. Voir : Basaltjaspis.

Bandporphyr. — Felsitporphyre avec bandes ou zones alternantes, diversement colorées, feldspathiques et quarzeuses.

Bandschiefer. — Voir Desmosite.

Bandstruktur = Rubanée (structure).

Banjite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites du type Soko Banja (Sarbonovac, Alexinac). (Météor. du Mus., 1882).

Bankbreccien, *R. Credner*, 1876. — Brèches de Grünstein disposées en bancs irréguliers entre des lits de Grünstein nettement stratifiés (Zeits f. d. gesammten Naturw., Bd 47).

Bardellone, *Brocchi*. — Grès micacé schisteux des Apennins.

Barolite, *Wadsworth*. — Famille des sédiments chimiques comprenant la barytine et la célestine.

Barra vermelho, *Hochstetter*, 1886. — Nom brésilien pour un lehm sableux rouge, correspondant exactement à la latérite et produit par la décomposition de masses gneissiques. (Geol. d. Novara Expedit., ii, p. 13).

Barsowitgestein, *Karpinsky*, 1874. — Roche éruptive grenue, de Kyshtym dans l'Oural, formée de corindon et de barsowite (anorthithe). Syn. : Kyshtymit. (Verh St-Petersb. Mineral Ges., 1874, v. p. xlviii).

Barytgestein, *v. Dechen*, 1845. — Roche compacte, sombre, gris-noir, composée de barytine, avec silice, célestine, oxyde de fer. (Kasten's u. v. Dechen's Archiv, xix, 748).

Basalte. — Un des plus anciens noms usité des pétrographes. Ce terme dérive probablement du mot éthiopien *basal*, roche ferrugineuse, ou *bselt*, *bsalt*, qui signifie *cuit :* Pline nous apprend que les premiers basaltes connus furent importés d'Ethiopie. On considéra le basalte, comme une substance simple, jusqu'à l'introduction du microscope en lithologie ; depuis Cordier on y vit un équivalent compact des dolérites. De nos jours on les définit comme des roches effusives, à structure variée généralement porphyrique, contenant comme éléments essentiels plagioclase, olivine, augite, magnétite. Compactes, ou finement grenues, sombres ou noires, présentant souvent des divisions prismatiques remarquables. Zirkel a distingué les basaltes à leucite et à néphéline ; Stelzner, les basaltes à mélilite, dans lesquels le plagioclase est remplacé par l'un des minéraux indiqués ; Dœlter des basaltes sans olivine. Sous le nom de roches basaltiques, on réunit souvent les divers basaltes, les basanites, téphrites, et autres roches analogues. Syn. : Basalt, Trapp, Basanite, Basaltite, et autres vieilles dénominations tombées en désuétude, et peu précises. Les auteurs français appellent basalte les roches à microlites de plagioclase et d'augite, contenant des phénocristaux d'olivine = Basaltites à olivine (C. F. P. 1900, p. 250).

Basaltgläser. — Représentants vitreux des basaltes, comme tachylite, hyalomélane = Hyalobasalt, Vitrobasalt.

Basaltiques (Divisions). — Divisions en colonnes prismatiques à 6 pans, développées d'une façon typique chez les basaltes et qu'on retrouve chez d'autres roches volcaniques.

Basaltite, *C. F. P.*, 1900. — Roches microlitiques composées de feldspaths calcosodiques oscillant autour au labrador, de pyroxène, avec ou sans amphibole ou mica (p. 250).

Basaltite, *v. Raumer*, 1857. — Nom tombé en désuétude, et qui avait deux sens distincts. Von Raumer donna ce nom à des roches de Silésie voisines des basaltes, rangées depuis parmi les mélaphyres, puis parmi les porphyrites. Senft (C. F. 62) l'employa comme une dénomination générale pour tout le groupe des roches basaltiques (Basalt, Dolerit, Nephelinbasalt, Leucitbasalt, etc.). Von Lasaulx propose de réserver ce nom aux basaltes proprement dits, compacts, d'apparence homogène (p. 231).

Basaltjaspis. — Schistes argileux ou grès marneux, transformés au contact des basaltes en jaspe, dur, opaque, clair ou foncé, à cassure conchoïdale = Systyl.

Basalt Limburgit, *Kalkowsky*, 1886 = Limburgite, dont ce nom montre les relations avec les basaltes (137).

Basaltobsidian. — Verre basaltique dépourvu d'eau, que l'on peut ranger parmi les sidéromélanes ou hyalomélanes, quand on n'adopte pas le nom d'obsidienne, comme nom de genre, pour tous les verres volcaniques anhydres, pauvres en cristaux, quelle que soit leur composition chimique.

Basaltoïde, *A. Lacroix*, 1893. — Ensemble des roches volcaniques basiques, noires, à faciès basaltique (Encl. des r. volc.).

Basaltpeperin, *Kalkowsky*, 1886. — Tufs basaltiques riches en grands cristaux porphyriques (E. L., 138).

Basaltporphyr.— Ancienne dénomination des variétés de basalte à structure porphyrique très marquée par le développement de phénocrystaux d'olivine et d'augite. = Porphyrartiger Basalt.

Basaltprismatisation. — Développement dans certaines roches sous l'influence de la chaleur, de divisions prismatiques.

Basalttrachyt, *Vogelsang*, 1872. — Trachyte avec hornblende et augite. (Z. d. g. G., p. 542).

Basaltvitrophyr, *Rosenbusch*, 1877. — Basaltes vitreux et verres basaltiques. Syn. : Hyalobasalt et Vitrobasalt (p. 445).

Basaltwacke. — Basalte transformé en argile par altération superficielle. Masse terreuse compacte, gris-verdâtre, ou noir-brunâtre, montrant des débris conservés du basalte.

Basanite. *Brongniart*, 1813. — Brongniart employait ce mot dans le sens de basalte à grands cristaux ; il a été restreint à la signification actuelle par Fritsch et Reiss, puis par Rosenbusch. Roche néovolcanique, effusive, composée de feldspath calco-sodique, augite, olivine, avec leucite ou néphéline, ou les deux à la fois. On distingue des Leucitbasanite, Nephelinbasanite, Leucit-néphelin-basanite. Les anciens auteurs appliquaient parfois ce nom à des phtanites. (Caesalpinius, de metallicis 1596).

Basanitoïd, *Bücking*, 1881. — Roches basaltiques sans néphéline, mais où la néphéline est remplacée par une base riche en soude, gélatinisant dans les acides. C'est donc en quelque sorte une variété de basanite (Jahrb. d. K. K. preuss. Landesanst.); Gümbel emploie ce terme comme une désignation d'ensemble pour les roches basaltiques, basaltes, limburgites, augitandésites. Roches à pâte aphanitique sombre, avec parties amorphes, plagioclase, néphéline, leucite, augite ou pyroxène rhombique, fer magnétique et fer titané, avec ou sans olivine (p. 88).

Basanus. — Terme tombé en désuétude pour les phtanites.

Basiophitische Struktur, *Lossen*. — Structure ophitique proprement dite, où l'augite remplit l'office de substance intersertale, par opposition à la structure oxyophitique.

Basiques (roches). — Catégorie de roches éruptives, relativement pauvres en silice, et dépourvues de silice libre. La limite exacte, entre ces roches dites basiques et les neutres, ne coïncide pas pour les divers auteurs ; on fait descendre cette limite, suivant les avis, à 60 %, 55 % et jusqu'à 40 % de SiO^2 = Basite.

Basis, *Zirkel*, 1873. — Résidu de cristallisation amorphe et isotrope (vitreux et microfelsitique), dans la masse fondamentale des roches semi-cristallines et vitreuses. Syn. : Mesostasis, Zwischenklemmungsmasse, Magma, Pâte amorphe. Cette expression *Basis*, due à Zirkel, avait déjà été employée par Brongniart. (J. d. M., xxxiv, 31).

Basische Hornfelse, ou Basische Contakte, *Lœwinson-Lessing*. 1896. — Formations cornées, rappelant la hornfels, que l'on observe au contact des schistes avec les diabases et les porphyrites, et qui semblent dériver de la fusion des schistes. Voir Mikrolithit.

Basite, *v. Cotta*, 1864. — Désignation du groupe des roches basiques (N. J. 1864, p. 824).

Basitporphyr, *Volgelsang*, 1872. — Nom donné au groupe des roches porphyriques à néphéline et à leucite. Basitporphyrite a été employé par le même auteur, dans le même sens.

Basittypus, *Vogelsang*, 1872. — Groupe comprenant les roches à néphéline et les roches à leucite. (Z. d. g. G. 1872, p. 533). (Z. d. g. G. 1872, 542).

Bastitfels. — Pyroxenite formé de bastite, résultant de la décomposition d'un pyroxène rhombique.

Batholite, *Suess*, 1888. — Masses des roches de profondeur (granite, diorite, gabbro) de grandes dimensions et de formes irrégulières, consolidées dans les profondeurs et n'affleurant à la surface actuelle que par l'action consécutive des dénudations ou des dislocations du sol. Les réservoirs souterrains occupés par ces batholites peuvent préexister à l'intrusion, ou être attribués à l'action du magma même, lors de son ascension. (Antlitz der Erde).

Batholithite, *Lagorio*, 1887 = Batholithe, Tiefen — Intrusive — Irruptive — Plutonische Gesteine, Plutonite (Warschauer Universitätsnachrichten, 1887).

Bathvillite, *Williams*, 1863. — Charbon très bitumineux de Bathville, voisin de l'asphalte (Jahresb. d. Chem., p. 846).

Bathygenes (sédiments). — Sédiments des mers profondes.

Baulit, *Forchhammer*, 1843. — Variété des Rhyolithes d'Islande. (Jour. f. prakt. Chem, p. 390).

Baulitgranit, *Lang*. — Un des types de ses roches à prédominance alcalimétal, ou $Ca < K > Na$. Voir : Doleritdiorit.

Bauxite. — Argile rouge, composée d'alumine, oxyde de fer, eau, et un peu de silice. Son nom vient des Baux, près Arles.

Beerbachit, *Chelius*, 1894. — Roches filoniennes panidiomorphes, grenues et miarolitiques, que l'on trouve dans le gabbro. Elles sont formées de labrador, diallage, magnétite abondante, hypersthène subordonnée et souvent hornblende et olivine. Voir : Gabbro-Aplite. (Notizbl. d. Ver. f. Erdk., (4), 15, p. 31).

Belajite, *Stanislas-Meunier*, 1882. — Météorite du type Belaja Zerkow. (Météor. du Mus. 1882).

Belastungsmetamorphismus, *Milch*. 1894. — Transformations des roches dépendant du métamorphisme régional, produites par l'action de la pesanteur et de la pression, mais sans dislocations, — ce qui les distingue des transformations dues au Dislokationsmetamorphismus. (N. J. IX, 126).

BELONITE, *Vogelsang*, 1872. — Microlites aculéiformes, à pointes émoussées ou arrondies.

BELONOSPHÉRITES, *H. Vogelsang*, 1872. — Petites formations sphérolitiques, à fibres rayonnantes (Arch. néerland, VII, p 134).

BELUGITE, *Spurr*, 1900. — Roches intermédiaires entre les diorites et diabases, à feldspath compris entre l'andésine et le labrador (Am. geol., 1900).

BERESIT, *G. Rose*, 1840. — Granite à muscovite de Beresovsk, en filons, souvent riche en pyrite de fer, et traversé de filonnets quarzeux aurifères. D'après Karpinsky, il y aurait aussi des beresites sans feldspath. Arzruni a décrit ces roches. (Reise nach dem Ural, I, p. 586).

BERGMEHL., — Roche meuble, terreuse ou crayeuse, blanche, grise ou jaune, et formée de débris de diatomées siliceuses. Syn. : farine fossile. Diatomeenpelit, Kieselguhr, Kieselmehl.

BERGÖL. — Voir Naphte.

BERGTHEER. — Pétrole brunâtre, plus ou moins visqueux.

BERNSTEIN = Ambre.

BERSTSCHIEFER = Argile feuilletée.

BERTHOLITE, *Pinkerton*, 1811. — Calcaire siliceux. (Petralogy, vol. 2, p. 55).

BESIMAUDITE, *Zaccagna*, 1887. — Roche séricitique, gneissoïde, du mont Besimauda, résultant du métamorphisme de diverses roches, d'âge permien inférieur, notamment de porphyres quarzifères, d'après Franchi. (Bull. Com. geol. d'Italia, 395).

BÉTOIRE. — Entonnoir rempli d'argile à silex dans les calcaires de Normandie.

BÉTONNÉE (STRUCTURE) = Mortier (structure en).

BILLITONIT, *Fr. Suess*, 1900. — Variété des aérolites vitreuses. Voir : Australit.

BIMAGMATISCHE (Structur), *Lœwinson-Lessing*, 1888. — Structure des porphyrites, et quelques autres roches porphyriques, montrant une masse fondamentale pour ainsi dire double, issue de deux générations. (Arb. d. St.-Petersb. Naturf. Ges. XIX).

BIMSTEINPORPHYR. — Ponce trachytique à gros phénocristaux.

BIMSTEINTRACHYT. — Trachyte poreux, riche en substance vitreuse, formant passage aux ponces.

BIMSTEINTUFF. — Tuf jaune ou gris blanchâtre, terreux ou compact, formé de la trituration de ponces en fines particules et où on trouve souvent, en outre, des pisolites et débris de minéraux et de roches divers.

Binary-granite. *Ch. Keyes*, 1895 = Granite à 2 mica (15[th] Ann. Rep. U. S. Geol. Survey, 714). Nom donné aux variétés de granite formées de quarz et feldspath.

Bindemittel = Ciment.

Binnenlager, *Leonhard*, . 1823. — Couche présentant les mêmes caractères au toit et au mur (p. 31).

Biolithe, *Ehrenberg*. — Roches formées exclusivement de débris organiques. Syn. : Roches organiques, organolithes.

Biotinaktinolithschiefer, *Inostranzeff*, 1879. — Schiste formé de chlorite, actinote, quarz, biotite, épidote, oligiste (p. 47).

Biotitamphibolit. — Roches de passage entre les amphibolites et les micaschistes, riches en biotite et généralement quarzifères.

Biotitandesit. — Voir Andésite.

Biotitaplit, *Andreae*, 1900. — Aplite riche en biotite (Mitth. Roemer Mus. xiii).

Biotitcamptonit. — Camptonite à biotite au lieu d'amphibole.

Biotitdacit. — Voir Dacite.

Biotite (à), *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — Roches microlitiques (trachytes, andésites, etc.) renfermant des phénocristaux de biotite.

Biotite-Ijolite. *Washington*, 1900. — Ijolite de l'Arkansas, avec biotite et pyroxène (Bull. geol. Soc. Americ. xi. 400.

Biotite-Vulsinite, *Washington*, 1897. — Variété de Vulsinite, où la biotite abondante remplace le pyroxène. (Journ. geol. v. 250).

Biotit-felsitporphyr = Biotitporphyr.

Biotitfoyait = Miascit.

Biotitgabbro. — Il est avec le gabbro ordinaire dans les mêmes relations que la diorite micacée par rapport à la diorite ; c'est donc un gabbro dont l'élément pyroxénique est pour la majeure partie remplacé par de la biotite.

Biotitglimmerschiefer. — Micaschiste à biotite, sans autre mica.

Biotitgneiss. — Gneiss à mica noir, sans muscovite.

Biotitgranit, *Benecke et Cohen*, 1878. — Voir : granite.

Biotitgranulit, *Lehmann*. — Leptynite riche en biotite et pauvre en grenat, passant ainsi aux gneiss.

Biotithornfels. — Cornéenne caractérisé par sa grande richesse en piles de biotite.

Biotitmonchiquit. — Monchiquite, contenant biotite comme élément essentiel.

Biotitorthophyr, *Rosenbusch*, 1887. — Porphyres sans quarz, correspondant aux Glimmertrachytes, et dont l'élément coloré essentiel est la biotite. Syn. : Biotitporphyr (428).
Biotitpechstein. — Pechstein avec phénocristaux de biotite.
Biotitperidotit, *Rosenbusch*, 1895. — Péridotite, formée essentiellement de biotite et olivine (p. 345).
Biotitporphyr, *Tokely*, 1885 = Felsitporphyres, avec seuls phénocristaux de biotite. (J. K. K. geol. Reichsans., vi, p. 203). = Biotitfelsitporphyr, Biotitorthophyr.
Biotitporphyrit, *Stache et John*, 1879 = Glimmerporphyrit. (J. g. R. A., xxix, p. 400).
Biotitsalitschiefer. — Schistes cristallins, compacts ou à grains fins, comprenant comme éléments essentiels biotite, sahlite, quarz, et souvent feldspath.
Biotitschiefer. — Voir : Micaschistes.
Biotitsyent = Glimmersyenit.
Biotittrachyt. — Voir : Trachyte.
Bisomatisch, *Lœwinson-Lessing*, 1893. — Roches filandreuses formées de l'association intime de deux variétés enchevêtrées.
Bisomatische-Laven, *Lœwinson-Lessing*, 1893. = Taxite (a. c., p. 245).
Bitumineux. — Roches imprégnées d'hydrocarbures, principalement d'origine animale et donnant par distillation une huile minérale analogue au pétrole. Il y a des calcaires, des marnes, des schistes, des argiles, des grès bitumineux = bituminös.
Bituminit, *Wadsworth* = Charbon bitumineux. Voir Laxite.
Black-band. — Nom donné en Ecosse à un lit de sphérosidérite charbonneux.
Blacolite, *Pinkerton* 1811. — Serpentine avec cristaux de bastite, etc. (Petralogy, 2, p. 53).
Blatternstein, — Voir Wacke.
Blatterkohle. — Var. de lignites.
Blatterthon = Argile feuilletée.
Blattertof = Tourbe papyracée, Papiertorf.
Blasenraume = Vacuoles. Cavités sphéroïdales ou ellipsoïdales engendrées dans les laves lors du dégagement des gaz et vapeurs contenus.
Blasensandstein. — Grès à gros grains, vacuolaire, ou caverneux, par altération et disparition de parties argileuses.
Blasig. — On donne le nom de vacuolaires aux roches volcaniques caractérisées par la présence de nombreux pores plus ou moins ellipsoïdaux, engendrés par le dégagement des vapeurs lors de la consolidation.

Blatternarbig. — Exprime l'aspect des roches variolitiques à taches claires arrondies dans une masse plus sombre ; mais convient surtout aux surfaces altérées de ces roches, quand les varioles, plus résistantes que la masse, y font saillie, comme des boutons.

Blatterstein. — Nom ancien des diabases amygdalaires, ou variolitiques.

Blattersteinschiefer. — Tufs diabasiques ou porphyrites altérées schisteuses, devant une apparence porphyrique à des sphérules calcaires incluses. Voir Spilite, Variolite du Drac, Schalsteinschiefer, Schalstein.

Blattkohle. — Variété de lignite.

Blauquarz, *Reusch*, 1883. — Quarzite coloré en noir par charbon ou fer magnétique ou transformé, par dynamométamorphisme, en une brèche de friction. (N. J. II, 180).

Blauschiefer, *v. Holger* — Calcschiste micacé. = Kalkglimmerschiefer (Zeits. f. Phys. von v. Holger, VII, 13).

Blaustein. — Calcaire gris, devenant bleu quand on l'équarrit.

Blaviérite, *Munier-Chalmas*, 1862. — Roche altérée décrite par Blavier et Jannettaz comme stéatite ; elles contient pinitoïde, feldspath, quarz et se rapproche des porphyroïdes. (Œhlert, Notes géol. sur la Mayenne, p. 136).

Blitzröhren = Fulgurites.

Blocklava, *Heim*, 1873. — Laves accompagnées d'abondants dégagements volatiles, et divisées par suite, lors de leur consolidation, en nombreux blocs ou débris ; ces sortes de mottes rendent bréchoïde ou clastique la surface des coulées. Syn. : Schollenlava (Z. d. g. G., XXV, I).

Blocklehm. — Argiles et Lehms diluviens, gris et rouges, plus ou moins riches en blocs étrangers de diverses grosseurs, de 1 mm. à plusieurs mètres cb.

Blöcke-glasirte, *v. Dechen*. — Concrétions luisantes, comme polies, qu'on trouve dans le sable et autres roches meubles, et formées de grès siliceux dur, de conglomérat siliceux, etc.

Blocs (volcaniques). — Débris de bombes volcaniques, de grosseurs très variées.

Blue-clay. — Argile bleue des profondeurs = Tiefseeschlamm.

Bluemen, gelbe. — Nom donné par les ouvriers aux petits trous remplis d'une substance terreuse jaune, dans le Trass.

Blumengranit, *v. Cotta*, 1862. — Variété de pegmatite où le feldspath abondant dessine des sortes de tiges de fleurs (p. 144).

BOGHEAD. — Charbon bitumineux, formée de spores et d'algues.

BOGHEDITE, *Cordier*, 1868 = Boghead.

BOG-IRON-ORE = fer des marais.

BOHNERZ. — Variété de limonite, argilo-siliceuse, en masses sphéroïdales, de la grosseur d'un pois ou d'un haricot, formées d'écailles concentriques vert sale ou jaune d'ocre ; ces sphérules sont libres ou assemblées en conglomérat.

BOKKEVELITE, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites du type Cold Bokkeveld. (Météor. du Mus. 1882).

BOL. — Argile très ferrugineuse, brune, rouge, ou jaune, en nodules dans les basaltes.

BOLSENIT, *O. Lang*, 1891. — Type de ses roches à prédominance de potasse, dans son système chimique des roches éruptives. $CaO > Na^2O$. $SiO^2 = 55$ %.

BOMBES (volcaniques). — Portions de laves projetées du cratère et consolidées en l'air, en affectant des formes sphériques, ellipsoïdales, gauches.

BONE-BED. — Lits d'ossements, connus à divers niveaux stratigraphiques ; l'un des plus célèbres appartient au Keuper.

BONINIT, *Petersen*, 1891. — Variété de Bronzit-andesit des îles Bonin, à olivine, diallage augitique, riche en matière vitreuse, sans feldspath. C'est donc un verre andésitique. Syn. : Bronzit-Limburgit (ou Augitite). (Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anstalten. VIII)

BOROLANITE, *Teall*, 1892. — Roche intrusive cambrienne de Borolan (Sutherlandshire), à structure massive, formée essentiellement d'orthose et mélanite, avec biotite, pyroxène, des produits d'altération de néphéline, sodalite ? et enfin sphène, apatite, magnétite. Teall croit devoir la ranger parmi les syénites éléolitiques. (Trans. Roy. Soc. of Edinb., vol. XXXVII. Part, I, n° II, p. 163).

BOROLANITPORPHYR, *Rosenbusch*, 1895. — Leucitporphyr, avec masse fondamentale à grains moyens de feldspath, néphéline et mélanite, et phénocristaux de feldspath, néphéline altérée, pseudoleucite, et mélanite (p. 435).

BORSZEGIT. — Variété riche en fer de corsite, de Bogoslowsk, Borszégh.

BORZOLITE, *Issel*, 1880. — Roche amphibolique, à amygdales calcaires associée aux serpentines. (Boll. geol. d'Italia, p. 187).

BOSS. — Nom anglais des masses constituées par une roche ignée, présentant des contacts discordants avec les terrains encaissants = culot, typhon, stock.

Bostonit, *Rosenbusch*, 1882.— Roche filonienne syénitique avec phénocrystaux d'anorthose dans une masse fondamentale à grains fins, formée presque uniquement de feldspath. Syenitporphyr leucocrate presque totalement dépourvu de base. Primitivement décrit comme trachyte ou comme kératophyre.

Bostonitporphyr, *Rosenbusch*, 1895. — Alkalisyenitporphyre, extrêmement voisine des bostonites (p. 425).

Boue terrigène, *Renard*. — Sédiment littoral des mers peu profondes, comprenant sables, graviers, cailloux, débris organiques, dans une boue grise, bleue, verte, brune, rouge = Continentalschlamm, Continental mud.

Boulder-clay. — Argile à blocs erratiques d'origine glaciaire, dans le N. de l'Angleterre = argile à blocaux.

Boules (Division en). — Mode de division de certaines roches volcaniques (Augitporphyrite, basalte, dacite, etc.), de granites, de grès. La masse est partagée par des fissures courbes, en blocs sphériques plus ou moins gros, présentant souvent un noyau et des écailles concentriques. L'altération met en évidence ce mode de division, souvent associé aux divisions prismatiques. Il est superposé souvent à la structure sphérique. Syn. : Kugelige, Kugelförmige, Sphaeroïdale Absonderung.

Bouteillenstein. — Perles et noyaux plus gros, ridés, de véritable verre, vert olive foncé, qui se trouvent en Bohême. Sorte d'obsidienne. Pour F. E. Suess, variété des météorites vitreuses. Syn. : Moldawit, Pseudochrysolith.

Bracka. — Nom des mineurs Suédois pour les divers schistes amphiboliques, des formations archéennes. Syn. : Skarn.

Brahinite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite du type Rakita (Bragin). (Météor. du Mus. 1882).

Branderz. — Schiste cuivreux très bitumeux.

Brandschiefer. — Marne schisteuse combustible, imprégnée de substance organique. Couleur jaune, brun, noir.

Brauneisensteine. — Divers minerais ferrugineux d'oxyde de fer hydraté, de couleur jaune-brun à poussière brune ; compacts, terreux, fibreux, etc. = Limonite.

Braunite. *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites du type de Braunau. (Météor. du Mus. 1882).

Braunkohle. — Charbons minéraux, bruns ou noirs, compacts ou terreux, brûlant facilement, généralement très bitumineux, contenant moins de 78 °/₀ de carbone, et présentant encore des débris végétaux reconnaissables. = Lignite.

Braunwacke, *Liebe*. — Grauwacke colorée en brun, par les altérations secondaires.

Bread-crust structure, *Johnston-Lavis*, 1888. — Nom donné à la croûte de certaines bombes volcaniques d'aspect scoriacé, et traversée de fissures de contraction (Nature, xxxix, p. 110.).

Breccia = Brèche, Breccie.

Brecciato (di Serraveza) *Savi*, 1830. — Brèche calcaire de Carrare, à ciment calcaréo-ferrugineux, et fragments de calcaire revêtus d'un enduit séricitique et chloriteux. (Ann. d. sc. natur., xxl, p. 68).

Brecciendolomit et Breccienkalk. — Morceaux anguleux de dolomie ou calcaire, cimentés par roche de même nature.

Brecciole, *Brongniart*, 1823. — Tufs basaltiques du Vicentin, rappelant les grès, et d'une façon générale brèches dont les fragments sont de la grosseur d'un pois. (Mém. sur les terrains de séd. sup. du Vicentin, 1823).

Brèche. — Désignation générale (dérivée du mot italien Breccia), pour les roches clastiques formées de fragments anguleux, de nature uniforme ou variée, réunis par un ciment. Il y a des brèches volcaniques, à ciment d'origine éruptive, et des brèches neptuniennes à ciment concrétionné, dû à des actions secondaires hydro-chimiques. On distingue en outre des brèches monogènes et polygènes, suivant que les fragments proviennent d'une ou de plusieurs espèces de roche. Voir : Katogènes (brèches), Reibungsbreccien, Agglomeratlaven, etc.

Brèches ignées. — Laves qui contiennent des fragments de de la lave même, ou d'une autre lave, déjà consolidée. Elles se rangent ainsi parmi les brèches de friction volcaniques = Agglomeratlaven, *Reiss*. (Fritsch. et Reiss, Geol. Beschreib. Ins. Tenerife, 415).

Bréchoïde. — Rappelant les brèches par leur structure = Breccienartig.

Brettelkohle, *Fleck et Geinitz*. — Variété de houille bitumeuse voisine de l'asphalte, du boghead, etc. (Steinkohlen, ii, 286).

Brewsterlinit, *Dana*. — Nom donné par Dana à certaines inclusions des minéraux, reconnues depuis comme formées d'acide carbonique liquide.

Brillensteine. — Voir Augensteine.

Briz = Löss.

Brocatelle. — Nom de marbre bréchoïde, à fragments anguleux diversement colorés = Brocatello, Broccato.

Brockengesteine. — Brèches à ciment abondant, très cristallin.

Brockenstein. — Voir granite.

Brockentuffe, *Hibsch*, 1896. — Variétés de tufs volcaniques formées de petits lapillis, de blocs de laves plus gros, arrondis ou anguleux, réunis par un ciment de la nature d'un tuf cinéritique = Schlackenagglomerate (T. M. P. M. xv. p. 235).

Bronzitandesit. — Voir Andésites.

Bronzitbasalt. — Basalte avec fer, du Groënland, contenant bronzite. Ces basaltes à bronzite sont toujours rares.

Bronzitdiabas. — Voir Enstatitdiabas et Hyperitit.

Bronzitdiorit, *Schaefer*, 1898. — Terme de passage entre les norites et les diorites à mica et à hornblende. Syn. : Valbellit, Hornblendenorit.

Bronzitgabbro, *Stelzner*, 1876. — Roche cristalline, finement grenue, formée de plagioclase, bronzite, et un peu de mica noir. Schaefer désigne ainsi (Voir Valbellit), des norites à diallage et bronzite, c'est-à-dire des termes de passage des norites aux gabbros (Z. d. G. xxviii, p. 323).

Bronzitite, *A. Lacroix*. — Voir Pyroxénolite.

Bronzitlimburgit = Boninit.

Bronzitnorit. — Norite à bronzite au lieu d'enstatite.

Bronzitolivinfels. — Peridotite formée essentiellement d'olivine et bronzite. Voir Harzburgite.

Bronzitperidotite. — Voir Harzburgite et Saxonit.

Bronzitserpentin. — Serpentine dérivant de pyroxénite ou de bronzitperidotit, et où les cristaux de bronzite sont conservés.

Buchit. — Grès vitrifié au contact, ou en enclave dans le basalte.

Buchonit, *F. Sandberger*, 1872. — Téphrite à néphéline, hornblendifère. Roche volcanique basaltique, formée de néphéline, hornblende, plagioclase, augite, biotite, magnétite (Sitz. Berl. Akad. 1872. Juli, p. 203 ; ibid., 1873, vi).

Buchstein. — Voir Nagelflue.

Buhrstone, *Hitchcock*, 1838. — Quarzite à grains fins, à pores allongés parallèlement aux strates, exploité pour pierres meulières dans le Tertiaire des Etats-Unis. Dana le considère comme formé par l'action d'une solution siliceuse sur un calcaire fossilifère. Syn. : Meulière. (Rep. Geol. of. Mass., 41).

Bündner-Schiefer, *Studer*, 1837. — Roches sédimentaires d'âge jurassique qui, par suite d'un métamorphisme intense, ont

acquis les caractères de roches schisto-cristallines. Leur composition est très variable. Il faut encore leur rapporter les Grünen-Bündner-Schiefer qui, d'après K. Schmidt, sont des diabases transformées par dynamométamorphisme en schistes verts. (Denkschr. d. Schweiz. naturf. Ges. 1837-39).

Burlingtonite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite du type Burlington. (Météor. du Mus. 1882).

Burrsteine. — Meulière d'eau douce.

Bustit, *Tschermak*, 1883. — Météorite pierreuse formée de diopside et d'enstatite (Type Bustee). (Sitz.Ber.Wien.Akad 1, 88, p. 347).

Butsurite, *Stan. Meunier*, 1882. — Météorite du type Butsura.

Bysmalith, *Iddings*, 1899. — Masse rocheuse intrusive, distincte des lacolites, par sa forme cylindrique, et limitée par des terrains faillés (Mon. 32 U. S. geol. Surv.).

C

Cab. — Nom du Greisen dans les Cornouailles.

Cabook, *Alexander*, 1872. — Nom donné à Ceylan à la latérite, considérée par les uns comme résultat d'altération des gneiss, par les autres comme une arkose, ou comme un produit de volcan boueux. (Trans. Edinb.geol. Soc. 11, p. 113).

Caillases. — Couches lacustres ou saumâtres dans l'éocène du bassin de Paris, présentant des calcaires compacts et crayeux, des lits de silex carié, des marnes et du gypse.

Caillite, *Stan. Meunier*, 1882. — Météorite du type la Caille.

Calcaire. — Désignation générale des roches à base de carbonate de chaux plus ou moins mélangé de substances étrangères, argile, bitume, fer ou silice. Il en est d'amorphes, de clastiques, de coralliennes, de cristallines, de schisteuses, les unes sont formées dans les eaux marines, d'autres dans les eaux douces = Kalkstein, Limestone.

Calcaire de transition = Mittelkalkstein, Uebergangskalkstein.

Calcaire grossier. — Calcaire éocène, riche en foraminifères du Bassin de Paris, très employé comme pierre de taille.

Calcareous Tufa = Travertin.

Calciphyre, *A. Brongniart*, 1813. — Calcaire grenu avec cristaux porphyroïdes de grenat, pyroxène, feldspath.

Calciplètes, roches, *Brögger*. — Roches cristallines, massives, riches en chaux.

CALCITAMPHIBOLIT, *Kalkowsky*, 1886. — Roches amphiboliques peu répandues, riches en calcite. (E. L., p. 211).

CALCITGLIMMERSCHIEFER, *Kalkowsky*, 1886 = Kalkglimmerschiefer.

CALCITPHYLLIT = Calcschiste.

CALCSCHISTE, *Brongniart*, 1827. — Schistes cristallins calcareux (J. d. M. XXXIV, 31) = Calschiste, Calcescisto, Kalkschiefer, Schieferkalkstein.

CALICO-ROCK, *Götz*, 1886. — Schiste quarzitique, magnétique, grossier, zonaire. (N. J. Beil. B. IV, p. 184).

CALP. — Nom irlandais pour des roches carbonifères, intermédiaires entre l'argile feuilletée et le calcaire, employées dans les constructions de Dublin.

CAMPBELLITE, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite contenant du carbone, du type Campbell C°.

CAMPTONITE, *Rosenbusch*, 1887. — Nom d'un groupe de lamprophyres dioritiques, en filons. Roches compactes noires, d'aspect basaltique ; masse fondamentale formée essentiellement de microlites de feldspath, et de petits prismes d'amphibole brune, un peu de biotite, augite verte, apatite, fer titané, et traînées de verre métamorphisé : Phénocristaux d'hornblende basaltique plagioclase rare, analcime. (M. G., p. 333). Ces roches avaient été antérieurement décrites par Hawes, comme « basic diorites » et « porphyritic diorites. » (Miner. and Lithol. of New-Hamps, 1878).

CAMPTONITPROTEROBAS, *W. Brögger*, 1882. — Roche filonienne appartenant au groupe des diabases, et formant par sa structure un passage des gabbroproterobases granitiques, aux camptonites lamprophyriques. (Die Silur. Etagen 2 u. 3, p. 202, 316-318).

CANCRINITÆGIRINSYENIT, *Törnebohm*, 1883. — Roche du groupe des syénites augitiques. (Geol. Fören. i Stockh. För., VI, n° 80, 383).

CANCRINITSYENIT, *Ramsay*, 1890. — Syénite hypidiomorphe, semi-porphyrique, avec cristaux d'orthose, néphéline, ægirine, sphène, apatite, et cancrinite primaire. Syn. : Cancrinit-Ægirin Syenit (Törnebohm), Särnait. (Bull. d. la Comm. Géol. de la Finlande, n° 1).

CANDELIT = Cannel coal.

CANGAGUA, *Siemiradzki*. — Masse tuffacée argileuse avec gypse et alun, répandue dans l'Ecuador. (N. J. IV, B. B., p. 217).

CANELLITE, *Stan. Meunier*, 1880. — Météorite du type Canellas.

CANNEL COAL = Houille à gaz, formée d'algues et de spores. Cannel dans le Lancashire signifie chandelle.

Cannelit = Kännelkohle, Cannel-coal.

Carbonas, *J. A. Phillips*. — Nom usité dans le S.-W. de l'Angleterre pour désigner les lentilles de minerai, en gisement dans le granit. (Ore deposits, 1896, p 170).

Carbonatées (roches). — Carbonates divers de chaux, de magnésie, de fer, qui constituent, isolément ou réunis, d'importantes masses rocheuses.

Carbonite = Houille, Schwarzkohle.

Carbonolite, *Wadsworth*. — Famille des charbons et résines minérales.

Carbonspathgneiss, *Kalkowsky*, 1886. — Gneiss avec calcite ou dolomie primaire.

Carbophire, *Ebray*. — Ensemble des roches éruptives qui ont traversé le terrain Carbonifère. (B. S. G. iii, p. 291).

Carclazyte, *Collins*, 1878 = Kaolin.

Cargneule. — Dolomie caverneuse et cloisonnée, formée par décalcification de calcaires dolomiques = Carniole.

Carmeloite, *Lawson*, 1893. — Augitandésite riche en pseudomorphoses d'olivine ; elles sont formées par un minéral, l'Iddingsite, qui remplace souvent aussi l'augite. (Depart. of. Geol. Univ. of California, Bull. I.)

Carrockite, *Groom*, 1889. — Nom abandonné pour la salbande vitreuse du gabbro de Carrok-Fell. (G. M. p. 43).

Carstone. — Grès ferrugineux.

Carvoiera, *von Eschwege*, 1832. — Nom brésilien pour une roche formée de quarz et tourmaline, que l'on trouve au voisinage de l'Itacolumite. Beitr. zur Gebirgsk. Brasiliens, p. 178).

Cataclase. — Cassures produites par dynamométamorphisme, dans certains ou tous les éléments des roches, dans des massifs entiers ou seulement sur leur bordure.

Cataclastique (structure), *Kjerulf*. — Structure caractérisée par l'état fragmentaire, déformé, écrasé, des cristaux, et produite par l'action de forces dynamométamorphiques. = Mylonite. (Nyt. Mag., xxix, 3, 269).

Catarinite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite du type Santa-Catarina. (Météor. du Muséum, 1882).

Catawbirite, *O. Lieber*. — Roche formée de talc et fer magnétique, très répandue dans la Caroline du Sud.

Catlinite. — Terre à pipe d'Amérique, riche en carbonate de magnésie et chaux.

Cécilite. *Cordier*, 1868. — Roche à faciès basaltique composée de

néphéline, mélilite, augite, leucite, feldspath, ilménite. = leucitite (de Capo di bove).

CELLULEUSE (structure). — Structure poreuse, quand les pores de la roche sont irréguliers, lisses, assez gros = zellig.

CELYPHITE = Kelyphit.

CENCHRIT = Oolite, Rogenstein.

CENDRES PYRITEUSES. — Variété de lignites d'âge éocène, exploitée pour l'amendement des terres dans le nord de la France.

CENDRES VOLCANIQUES. — Lave pulvérisée, sortie du cratère avec la vapeur d'eau, et retombée autour à l'état pulvérulent. Elle est composée de particules de verre, et de débris de cristaux = Asche (vulcanisch).

CENTRALGNEISS. — Désignation des gneiss des parties centrales des Alpes, dans l'hypothèse qu'ils appartiennent à la série fondamentale des terrains schisto-cristallins. Weinschenk en fait du granite à l'Est des Alpes.

CENTRALGRANIT, *Weinschenck*, 1894. — Roches intrusives granitiques, gneissoïdes, constituant le centre des Alpes orientales. (Abhandl. K. Bayer. Akad. d. Wiss., XVIII, p. 69)

CENTRISCHE-STRUKTUREN, *Becke*, 1878. — Nom d'ensemble pour les groupements minéraux réguliers autour d'un centre, qu'ils soient sphérolitiques, variolitiques, pisolitiques, oolitiques.

CERATOPHYRE = Keratophyr.

CHAILLES. — Concrétions siliceuses de la grosseur du poing, en lentilles aplaties, dans les calcaires ou les marnes.

CHALK = Craie, Kreide.

CHAMOISITE. — Minerai de fer siliceux.

CHANTONNITE, *Stan. Meunier*, 1882. — Météorite du type Chantonnay.

CHAPOPOTE = Asphalte de la Trinité.

CHARBON. — Combustible fossile, formé par oxydation incomplète sous l'eau, de débris végétaux = houille, Kohlen.

CHARBONNEUSES (ROCHES). — Roches formées de carbone avec proportions variables d'hydrogène, oxygène, azote et sels divers. Voir : Anthracite, Houille, Lignites.

CHARBONNEUX (SCHISTE). — Schiste coloré en noir par substance charbonneuse, et plus ou moins chargé de quarz et de mica = Kohlenschiefer.

CHARNOCKITE, *Holland* 1893. — Nom donné à un groupe de roches plutoniques à hypersthène, allant de variétés acides, à d'autres basiques, et dont le type est un granite à hypersthène. (Journ. Asi. Soc. Beng. 1843. Vol. LXII, p. 162 ; Mem. geol. Soc. Ind. 1900. Vol. XXVIII, p. 134).

Chassignit, *G. Rose*, 1863. — Météorites pierreuses du type de celle de Chassigny, formées d'olivine et fer chromé. (Abh. Berl. Akad.).

Cheires. — Nom donné en Auvergne à la surface rugueuse, déchirée, crevée, de certaines coulées de laves. Syn. : Sciara, Sciarre en Sicile.

Chemische struktur = Structure stochiométrique.

Chemischmetamorph, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Structures métasomatiques imputables à des actions chimiques ou hydrochimiques. Voir Katalytisch.

Chert. — Silex calcédonieux avec opale.

Chiasmolit, *Krukenberg*, 1877. — Cristallites arqués et fourchus. (Microg. d. Glasbasalte von Hawaii, 1877. Tübingen).

Chiastolite (schiste a). — Schiste compact, versicolore, avec cristaux de chiastolite. = Schiste maclifère ; Chiastolithschiefer.

Chibinit, *W. Ramsay*, 1894. — Variété de syénite néphélinique = Chibinä-Typus. (Fennia, 11, 2, 80, Helsingfors, 1894 ; ibid., 15, 2, 15.)

China-Clay = Kaolin.

Chladnit, *G. Rose*, 1863. — Météorite pierreuse de Bishopville, formée d'un silicate alumineux, pyrite magnétique, fer nickelifère, et un nouveau silicate magnésien, la shepardite. La shepardite ayant été depuis reconnue pour de l'enstatite, le nom de Chladnit est resté pour les météorites formées d'enstatite et d'un peu d'anorthite. (Abh. Berl. Akad.) Primitivement le nom avait été donné par Shepard à un minéral. (Am. Journ. 1, 2, p. 337).

Chloritdiorit, *Inostranzeff*, 1879. — Diorite métamorphisée, riche en chlorite (p. 107).

Chloritepidosit, *Inostranzeff*, 1879. — Roches métamorphiques, dérivant des diorites, formées de chlorite, épidote, et un peu de quarz avec abondance d'oligiste (p. 120).

Chloritepidotdiorit, *Inostranzeff*, 1879. — Diorite altérée riche en chlorite et épidote (p. 105).

Chloritfels, *Weinschenk*. — Roche chloriteuse, non schisteuse, accompagnant la Stubachitserpentine. Voir Stubachit.

Chloritglimmerdiorit. — *Inostranzeff*, 1879. — Diorite transformée, riche en chlorite et en biotite secondaires (p. 110).

Chloritglimmerschiefer. — Micaschiste riche en chlorite, avec parfois un peu de feldspath.

Chloritgneiss, von Rath, 1862. Cette roche est un gneiss chargé de chlorite et de talc. (Z. d. g. G. xiv, 393), pour Gümbel un chloritoschiste chargé de quarz et feldspath.

Chloritgrünschiefer, *Kalkowsky*, 1886. — Grünschiefer avec hornblende ou épidote, et chlorite primaire. (E. L., p. 217).

Chloritoide (Schiste à), *Barrois*, 1883. — Schiste avec chloritoïde, quarz, biotite, épidote, et autres éléments. (Ann. Soc. géol. du Nord. xi, p. 18)

Chloritoidschist, *Sterry-Hunt*, 1861. — Schiste chargé de chloritoïde du Canada. (Am. journ. xxxi, 358).

Chloritoidthonschiefer, *Kalkowsky*, 1886. — Schiste à phénocrystaux de chloritoïde. (E. L., 261).

Chloritoschite. — Roche verte, de la série des schistes cristallins, schisteuse, grenue ou écailleuse, formée de chlorite, quarz, et souvent talc, mica, feldspath, grenat, actinote, fer magnétique = Schiste chloriteux, Chloritschiefer.

Chloritphyllite. — Roches de passage entre le phyllite et le chloritoschiste, riches en chlorite.

Chloritschiefer = Chloritschiste.

Chloritsmaragditgestein, *Luedecke*, 1876. — Roche de la série des micaschistes, formée de smaragdite, et chlorite, avec un peu de glaucophane, omphacite, épidote grenat, muscovite, sphène, rutile (Z. d. g. G. 1876, xxviii, p. 286).

Chlorittalkgestein, *Inostranzeff*, 1879. — Produit de la transformation de la diorite, contenant chlorite, talc, microlites d'hornblende, et feldspath en débris (p. 118).

Chlorogrisonit, *Rolle*, 1879. — Schistes verts de Bündner, avec plagioclase, et surtout épidote, actinote ou chlorite. On distingue diverses variétés : Valrheinit, Cucalit, Gadriolit, Paradiorit, Hypholith. (Mikopetr. Beitr. a d. rhät. Alpen)

Chlorolitconglomerate, *Senft* = Diabasitconglomerat (p. 314).

Chloromélanitite, *Franchi*, 1900. — Roche formée de chloromélanite, associé à grenat, mica blanc, zoïsite, plagioclase, ilménite, pyrite et amphiboles secondaires (Boll. R. Com. ital., 119).

Chlorophyre, *Dumont*. — Diorite porphyrique ou dioritporphyrite quarzifère de Quenast et Lessines (Belgique).

Chloropitschiefer, *Gümbel*. — Tuf diabasique schisteux, riche en chlorite. Syn. : Schalsteinschiefer (partim).

Chloroschiste, *Delesse*, 1856 = Chloritschiefer. Chlorittopfstein.

Chondres = *G. Rose*, 1864. — Formations arrondies sphérolitiques, propres aux météorites, formées d'anorthite, de bronzite, ou de l'un et l'autre, ou d'olivine. Structure radiaire = Chondrit (Beschreib. u. Einth. d. Meteoriten).

Christianit, *O. Lang*, 1891. — Nom de son type des roches à

prédominance alcaline, à 69·90 °/₀ de Si O², contenant plus d'alcali que de chaux, plus de potasse que de soude.

CHROMDOLOMIT, *Breithaupt*. — Dolomie de Nijnetagilsk, chromifère, et colorée en vert par de l'oxyde de chrome.

CHROMITDUNIT, CHROMITSAXONIT, *Vogt*, 1894. — Termes de passage entre la dunite (ou saxonite) et ses noyaux formés de fer chromé. La chromit-saxonit contient 50 °/₀ de chromite, et 50 °/₀ d'olivine et enstatite. (Zeitsch. f. prakt. Geol., 1894, Oct.).

CHROMOCRATES, *Polenov*, 1899 = mélanocrates (Trav. nat. St-Pétersb. XXVII, V, 465).

CHYSIOGÈNES, *Renevier*. — Roches éruptives laviques. Syn. : Laves, Roches effusives, Ergussgesteine, Porphyrische Gesteine, Roches trachytoïdes.

CICATRISATION DES CRISTAUX. — Les cristaux constituants des roches, brisés ou corrodés, sont souvent cicatrisés par de nouvelles accrétions moléculaires, orientées comme les premiers noyaux.

CIMENT. — Substance qui, dans les roches clastiques, réunit les divers fragments constituants en un tout cohérent. La composition et les apparences de ces ciments sont très variables = Cement, Bindemittel, Kitt, Zwischenmasse, etc.

CIMINITE, *Washington*, 1896. — Roche intermédiaire entre les trachytes et les basaltes, composée approximativement de parties égales d'orthose et de feldspath calco-sodique, avec pyroxène et olivine (Journ. Geol., IV., 838).

CINÉRITE, *Cordier*. — Ce mot, ainsi que spodite, sont des désignations d'ensemble des cendres volcaniques.

CIPOLIN. — Calcaire marbre riche en silicates cristallisés, souvent riche en mica = Cipollino.

CIRCULARSPHÆROLITHE, *von Lasaulx*. — Sphérolites dont les parties constituantes sont disposées en zones concentriques (p. 111).

CLASTIQUES (ROCHES). — Roches détritiques, formées de fragments brisés de roches antérieures ; par exemple brèches, grès, conglomérats, tufs = Trümmergesteine, regenerirte Ges-teine, klastische Gesteine.

CLASTO-AMPHIBOLE SLATE, *B. Koto*, 1889. — Schiste actinolitique gris avec épidote, feldspath, chlorite ; habitus clastique. (Journ. Imp. Univ. Japan, vol. II, 112).

CLASTOGÈNE, *Renevier*, 1881. — Roches clastiques grossières, telles que conglomérats, brèches. (Classif. pétrogénique, 1881)

CLASTO-PYROXENITE *Koto*, 1889. — Roches tuffacées à grains

fins ou compacts, plus ou moins stratifiées, gris ou vert. foncé, formées d'augite avec un peu de quarz, de plagioclase. Sortes de Schalstein dépendant des gabbros, et contenant des Radiolaires. (Journ. Univ. Japan, II.)

Clastozoïque, *Renevier*, 1881. — Structure de calcaires zoogènes.

Clavalite, *F. Rutley*, 1891. — Cristallites longulitiques, à têtes renflées comme des altères. (On Crystallites, Min. Mag. IX, n°44).

Clay = Argile, Thon, Lehm.

Clay-ironstone = Sidérite.

Clay-slate. — Nom généralement donné aux schistes ne présentant pas sur leurs faces de clivage l'aspect lustré des phyllades. = Schiste, Schieferthon.

Clay-stone, voir : Argilophire, Thonporphyr.

Cleavage-foliation, *Sorby*, 1855. — Schistosité due aux actions mécaniques de pression, par opposition à la schistosité due à la stratification. (Rept. Brit. Assoc., p. 96).

Clinkstone = Phonolite.

Clivage. — Schistosité développée dans les roches, par l'action des forces mécaniques, orodynamiques, orogéniques, qui ont engendré les pressions = Cleavage.

Clod-coal. — Nom écossais pour la houille altérée pulvérulente.

Close-joints-cleavage, *Sorby*, 1857. — Structure particulière des schistes, déterminée non par leur feuilletage intime, mais par le développement de nombreux petits joints parallèles = Ausweichungsclivage (Rep. Brit. Assoc. 1857, p. 92).

Clysmyques (roches), *Brongniart*, 1827. — Roches sédimentaires formées par inondations, et rattachées au Diluvium. Ex. : Lehm, Limon.

Cocardengneiss, *A. Stelzner*, 1885. — Gneiss à hornblende, à masse fondamentale subordonnée finement grenue, de feldspath, quarz, hornblende ; phénocristaux de plagioclase, quarz, entourés d'un cadre sombre de hornblende et quarz, qui leur a valu leur nom. (Beitr. Geol. Argentin. p. 23).

Coccolites. — *Huxley*, 1858. — Petits corps discoïdes d'origine organique, répandus dans la craie et les dépôts calcaires de mer profonde (Rep. deep sea dredg. Atlantic, p. 64).

Colluvial (deposit) *Hilgard et Merrill*, 1897. — Accumulation, sous l'action de la pesanteur, de débris de roches. Ex. : talus, avalanches (Treatise on rocks, 319).

Columnar structure. — Divisions prismatiques = Columnar jointing.

Comby-structure. — Désignation anglaise pour la structure zonée ou feuilletée des filons.

Comendite, *Bertolio*, 1895. — Liparite à ægirine-arfvedsonite. D'après Rosenbusch, les comendites, parallèles aux paisanites, sont des formes d'épanchement des granites alcalins à ægirine et arfvedsonite. Pour Lœwinson-Lessing, roches de passage entre les liparites et les pantellerites = Pantelleritliparit. (Rendiconti d. R. Accad. dei Lincei, 1895, iv, (5) 48).

Compacte, désigne la structure des roches sans pores, massives. Expression dont le sens s'est modifié avec les progrès des méthodes d'examen. On désigne souvent par là, les roches dont les éléments ne sont discernables ni à la loupe, ni au microscope. On distingue parmi les roches compactes, les cryptocristallines, les microcristallines, les adiagnostiques, etc. = Aphanitiques, adiagnostiques, adelogènes, Dichte.

Complementary Rocks or dykes, *Brögger*, 1893. — Roches de différenciation, d'origine commune, issues d'un seul et même magma, et dont le mélange, en proportions déterminées, fait réciproquement connaître la composition initiale du magma avant sa différenciation. Les représentants aplitiques et lamprophyriques, ou mélanocrates et leucocrates, d'un même type lithologique, sont des roches complémentaires. (I, p. 125, et Q. J. G. S. 50, 1893, p. 31).

Composite dykes, *Judd*, 1893. — Filons remplis de deux ou plusieurs espèces de roches éruptives différentes, disposées méthodiquement, ou non, et le plus souvent, de telle sorte que, les plus basiques sont aux salbandes et les plus acides au centre. Nombre d'auteurs (Rosenbusch, Brögger) tiennent les diverses roches de ces filons pour des produits de différenciation, de liquation, du magma injecté dans ces fentes ; d'autres pensent avec Judd que les diverses roches correspondent parfois à des intrusions successives = Gemischte-Gänge. (Q. J. G. S., xlix, 536).

Concrétions. — Noyaux engendrés par la concentration d'un minéral, d'une espèce différente de celles de la roche enclavante. En se formant ils élargissent leur place, à l'inverse des sécrétions. Croissance de dedans en dehors, généralement autour d'un corps étranger comme centre.

Cone-in-Cone structure. — Structure concrétionnée répandue dans les marnes, argiles, charbons, et caractérisée par la formation de cornets coniques emboîtés = Tutenmergel.

Conglomeratgneiss, *Sederholm*, 1897 — Lavialite.

Conglomérat. — Roche clastique à gros éléments, formée de galets roulés, cimentés par un ciment cohérent = Anagénite, Pséphite, Poudingue, Puddingstein.

Conglomeratschiefer, *Sederholm*, 1897. — Conglomérats à ciment cristallin et schisteux. (Bull. com. Finl., nº 6).

Consanguinity, *Iddings*, 1892. — Relations communes des roches éruptives d'un même district volcanique, qui sont toujours issues d'un magma commum = Province pétrographique, Gauverwandschaft, Blutverwandschaft, Regionaleverwandschaft, Gesteinsserie, air de famille. (Origin of igneous rocks, Bull. phil. Soc. Washington, VII, p. 89).

Consolidation. — On distingue diverses phases de consolidation (Versfestigung) dans la cristallisation d'un magma en fusion ; les pétrographes français séparent un 1er et un 2me temps, correspondant aux phases de cristallisation intratellurique et effusive du magma.

Constitutionsschlieren. — Traînées produites par une liquidation au sein de la masse éruptive, due à des différences dans le mélange primitif, ou à la non-uniformité du magma même ; elle détermine des différences dans la composition et la constitution des diverses parties.

Constitutionstaxit, *Loew.-Lessing*, 1900. — Taxites dont les parties constituantes se distinguent par leur composition, par opposition aux Strukturtaxit. (Trav. nat. St-Pétersb. XXX, V. 253).

Contactamphibolit, Contactgneiss, Contactpyroxenit, etc., *Salomon*, 1890. — Roches identiques aux Amphibolit, Gneiss, Pyroxenit, etc., par leurs caractères minéralogiques, mais que la considération de leur gisement amène à interpréter comme des roches métamorphiques de contact. (Z. d. g. G., 1890, p. 485, et N. J. VII, B. B. 1891, p. 482).

Contactglimmerschiefer, *Salomon*, 1890. — Micaschistes produits aux dépens de schistes, au contact de la Tonalite. — Gneiss de contact, pauvres en feldspath. (Z. d. g. G., p. 528).

Contactgneiss, *Salomon*. — Roches schisteuses formées de feldspath, quarz, biotite, un peu de muscovite, et formées au contact de la Tonalite.

Contactsandstein, *Salomon*, 1891. — Grès modifié au contact de la tonalite, et chargé de biotite, magnétite, tourmaline, etc.

Contactstrukturen, *Salomon*, 1891. — Structures produites par le métamorphisme de contact. (N. J. B. B. VII, 1891).

Continentale (boue) = Boue terrigène.

Contractionsformen = Formes de retrait.

Contusive frictionsgebilde, *Naumann*, 1849. — Roches de friction, engendrées *in situ*, par le frottement, le fractionnement et la trituration de terrains ou de massifs rocheux entiers ; elles ressemblent aux brèches de friction qui se forment sur les bords des failles. (Lehrb. d. Geog. 690).

Coprolithe. — Excréments de vertébrés fossilisés, formant parfois des roches, comme le guano.

Corallien (sable). — Sable formé de la trituration de polypiers auprès des récifs coralliens = Korallensand, Coral-sand. Le Coral-sand, fin (Murray, 1891) passe au Coral-mud. (Rep. sci. Challenger, p. 244).

Coralligène (calcaire). — Calcaires d'origine construite, corallienne = Koralligen.

Cordieritandesit, *Osann*, 1888. — Andésite micacée avec pyroxène rhombique, hornblende, augite, et masse fondamentale riche en substance vitreuse, avec cordiérite et grenat. (Z. d. g. G. 1888, p. 694).

Cordieritcontactfels, *Salomon*, 1890. — Roche métamorphique à cordiérite, andalousite, biotite, quarz, et accessoirement plagioclase, corindon, grenat, décrite au contact de la Tonalite. (Z. d. g. G. 1890, p. 528).

Cordierite (a). — Roches diverses, granites, gneiss, schistes micacés, renfermant de la cordiérite comme élément essentiel.

Cordieritenevadite, *Matteuci*, 1897. — Liparites holocristallines (nevadites) plus ou moins riches en cordiérite. (Boll. Soc. geol. Ital. 1897, x, fasc. 4 ; et Rosenbusch, 1896, p. 589).

Cordieritfels, *Naumann*. — Roche filonienne à feldspath, cordiérite, grenat, mica. (Erlaut. geol. Karte. Sachsen, 13).

Cordieritglimmerhornfels, *Pelikan*, 1891 = Cordierithornfels micacé (T. M. P. M., xii. 164).

Cordieritgneiss. — Gneiss riches en cordiérite, d'aspect varié, généralement grossiers, fibreux, associés aux granulites.

Cordierithornfels, *Salomon*, 1890. — Hornfels formée aux dépens des schistes quarziteux, au contact de la tonalite et consistant pour moitié de cordiérite et biotite, le reste étant de l'andalousite, quarz, sillimanite, ilménite, zircon.

Cordieritliparit, *Rosenbusch*, 1896. — Liparite avec cordiérite primaire, souvent épigénisée en pinite. (1896, p. 579).

Cordieritvitrophyrit, *Molengraaf*, 1894. — Porphyrite augi

tique vitreuse, en filons, avec cordiérite, spinelle, et squelette d'augite. L'analyse chimique tend à montrer qu'il y eut digestion de roches étrangères. (N. J. 1894, I, p. 91).

Cornéenne, *Brong.* 1827. — Schiste métamorphisé au contact du granite (et aussi d'autres roches intrusives). Il perd sa fissilité, devient corné, cristallin, compact, à cassure conchoïdale, et prend une teinte gris, brun. Les nouveaux minéraux développés sont quarz, biotite, magnétite, andalousite, orthose, grenat, amphibole, pyroxène, silimanite = Cornes, Hornfels.

Cornéite, *Gosselet*, 1888. — Schiste noir, dur, tenace de l'Ardenne, formé de quarz grenu recristallisé et de mica (bastonite). (L'Ardenne, 767).

Cornes. — Schistes ou calcaires modifiés au contact des diabases. = Adinole.

Cornets calcaires emboités.— Structure spéciale, en cônes concentriques, présentée par des groupements de calcite cristallisant dans des calcaires marneux =Tuten. Cone-in-cone structure.

Cornstone. — Nom donné à divers calcaires noduleux (Buckland, Trans. geol. soc., v, 512).

Cornubianite, *Boase.* — Roches sédimentaires métamorphiques, formées de mica, feldspath, quarz, et à stratification plus ou moins voilée. (Trans. of the geol. Soc. of Cornwall, IV, 390. — Naumann : Geogn. Beschreib. d. Konigr. Sachsens). Salomon réunit sous ce nom les roches métamorphiques de contact, de l'auroole interne, quand elles sont cornées ; et distingne sous le nom de leptynolites celles qui sont schisteuses. (C. R. C., 343).

Cornubianitgneiss = Cornubianit.

Cornwallgranit, *O. Lang*, 1891. — Type de ses roches à prédominance potassique, où la proportion de la soude est plus grande que celle de la chaux.

Corrasion, *Gilbert*, 1876. — Action mécanique produite par les débris rocheux, sous l'influence des agents atmosphériques divers, sur les roches dures sous-jacentes, qui deviennent polies, striées, usées (Am. Journ. CLII, 89).

Corrosion. — Modifications produites sur les cristaux et débris anciens enclavés dans les laves et porphyres, par fusion directe, ou action chimique du magma en fusion.

Corrosion (quarz de) *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879 = quarz vermiculé.

Corrosionszone. — Croûtes d'aspect varié, zonaires, qui

recouvrent divers phénocristaux, et qui proviennent, soit d'une véritable corrosion de ces cristaux, par le magma en fusion, soit d'une altération métamorphique plus récente.

Corsilite, *Pinkerton*, 1811. — Gabbro à smaragdite et saussurite = Euphotide (Petralogy, Vol. 2, p. 78).

Corsite, *Collomb*, 1853. — Roche grenue, à anorthite et hornblende, avec remarquable structure globuleuse, qui se trouve en Corse. Syn. : Diorite globulaire, orbiculaire, napoléonite-Kugeldiorit, Anorthite-diorite. (B. S. G. F. p. 63).

Cortlandtite, *H. Williams*, 1886. — Péridotite formée d'hornblende et olivine. = Hornblende-Peridotite. (Amer. Journ., 1886, xxxi, p. 16). Cohen a donné à cette roche le nom de Hudsonite. (N. J. 1885, i, p. 242).

Corundolite, *Wadsworth*. — Familles des roches sédimentaires comprenant le corindon, l'émeri.

Corundrock, *Judd*. — Roche essentiellement formée de corindon, qui se trouve en couches puissantes, aux Indes. Les éléments accessoires sont rutile, picotite, tourmaline, disthène.

Coschinolite, *Issel*, 1880. — Borzolite vacuolaire. (Boll. Com. geol. ital., 1880, p. 187).

Coticule. — Schistes à repasser. Roches compactes, feuilletées, quarzeuses, claires, à cassure écailleuse ou esquilleuse, parfois grenatifères = Coticule, Novacutite, Wetz, schiefer. (Baur : Karsten. u. Dechen's, Archiv. xx, p. 376).

Coulée. — Le coulée est le mode de gisement caractéristique des laves, elles sont souvent longues et étroites = Ström.

Craie. — Calcaire marin blanc, friable, traçant, d'origine zoogène, formé de débris de coquilles de mollusques, foraminifères (Rotalia, Textularia, Planulina), coccolithes, discolithes, rhabdosphères. = Kreide, Schreibkreide. En se chargeant d'argile, la craie devient marneuse ; elle est noduleuse, quand elle est durcie par places ; souvent elle contient des grains de glauconie, de phosphate de chaux. On donne le nom de *Schwarze Kreide* à une argile bitumineuse noire du Lias d'Osnabrück ; et celui de *Craie de Briançon* à une variété traçante de talc.

Crape structure, *Blake*, 1888. — Structure développée dans les roches par pression, et consistant en un système de fissures irrégulières généralement courbes, fines et très serrées. (Rep. Brit. Assoc., p. 385).

Crenitic. Hypothesis, *Sterry-Hunt*. — Hypothèse émise par

Sterry-Hunt, pour expliquer l'origine des roches schisto-cristallines, par l'action de sources minérales chaudes, sur des sédiments antérieurs.

CRENOGÈNE, *Renevier*, 1882. — Dépôts des sources incrustantes.

CRENULITE. *F. Rutley*, 1891. — Microlithes fourchus, allongés et crénelés aux extrémités. (On Crystallites, Min. Mag. IX).

CRETA. — Nom vulgairement donné, en Italie, à toutes les roches argileuses, argiles plastiques, terres à modeler, etc.

CRIOLITHE. — Roche sédimentaire, blanche ou grise, jaune ou noire, présentant comme composition chimique $Al^2 F^6 + 3 Na F.$, et que l'on trouve en couches au Groënland et en quelques autres pays.

CRIPTOCRISTALLIN. — Structure des roches dont les éléments composants cristallins sont de dimensions si ténues qu'ils ne sont plus distincts. On désigne parfois aussi sous ce nom des roches compactes dont les caractères cristallins sont douteux, et pour lesquels Zirkel a proposé la désignation de « dubiokrystallinisch » = Kryptokrystallinisch.

CRIPTOFELSITE = Mikrofelsit.

CRIPTOMERE. — Structure des roches composées, dont les divers éléments ne sont pas distincts en raison de leurs petites dimensions. Syn. : Adelogène, adiagnostique, aphanitique compacte.

CRIPTONILITE, *Dana*. — Nom d'un liquide rencontré dans les enclaves liquide des minéraux.

CRIPTOSIDERITE, *Daubrée*. 1867. — Météorites pierreuses, contenant dans leur masse de la substance silicatée, du fer en petite quantité, visible au microscope (C. R., p. 60.)

CRIPTOZOIQUE, *Renevier*, 1882. — Calcaires dont l'origine organique n'est pas visible directement à l'œil, comme par exemple les calcaires lithographiques, les calcschistes cristallins, etc.

CRISTALLIN. — Nom des minéraux cristallisés, par opposition aux minéraux amorphes ; on emploie ce mot en pétrographie pour les roches composées de cristaux.

CRISTALLINE METAMORPHISM, *Dana*, 1886. — Passage de roches diverses quelconques, à l'état cristallin, tel celui du grès au quarzite, etc. (A. J. 1886, XXXII, p. 69).

CRISTALLINES (ROCHES). — Roches formées essentiellement de minéraux cristallisés.

CRISTALLITE, *J. Hall*, 1797. — Nom donnée en 1797 par Sir James Hall à la masse fondue cristalline qu'il avait obtenue en refroidissant lentement le basalte fondu. Vogelsang définit les cristallites

comme des produits inorganiques, présentant un arrangement ou un groupement régulier, sans montrer dans leur ensemble, ni dans leur détail, les caractères généraux des corps cristallisés, notamment par leurs contours polyédriques. Ce sont donc des formes rudimentaires de cristallinité, déjà figurées comme grains et bâtonnets, mais non encore individualisés comme cristaux, ni comme espèce minéralogique définissable. Divers auteurs emploient ce terme, à tort, dans un sens plus étendu, en y comprenant les microlithes et petits cristaux microscopiques. (Arch. néerlandaises v, 1870.)

Cristallitique (structure,) *de Lapparent*. — Structure caractérisée par la dévitrification par cristallites des roches vitreuses. Voir : Globulite, trichite, dévitrification.

Cristallophylliens (Terrains) *d'Omalius d'Halloy*. — Terrains formés de roches cristallines feuilletées, caractérisant la série primitive.

Cristulite, *Cordier*, 1868. — Nom tombé en désuétude d'une variété poreuse de rhyolite et de porphyres pétrosiliceux, dans la pâte de laquelle Cordier avait distingué au microscope, des rudiments de cristallisation.

Croute des météorites. — Écorce noire, résultant d'une fusion superficielle de la masse, et caractéristique de ces corps. = Rinde der Meteorite,

Crush-breccia, *Bonney*. — Brèches formées in situ, par fragmentation mécanique et transformations chimiques, on pourrait ainsi les nommer cataclastiques. Voir : Brèches de friction (partim), contusive Frictionsgesteine.

Crush-conglomerate, *Lamplugh*, 1895. — Conglomérats cataclastiques, fibro-schisteux. (Q. J. G. S., 1895, li, p. 563).

Crustification, *Posepny*, 1895. — Structure des gîtes minéraux concrétionnés symétriquement. (Gen. d. Erzlagerst, 15).

Cryptocristalline (structure). — Structure finement grenue, discernable au microscope.

Cryptographic structure, *Harker*, 1895. — Structure enchevêtrée, graphique, de feldspaths et quarz, extrêmement fine et souvent rayonnante. (Q. J. G. S., li, p. 129).

Cryptosidères, *Daubrée*, 1867. — Météorites pierreuses, contenant dans leur masse de la substance silicatée, du fer en petite quantité, et seulement visible au microscope. (C. R. 65, p. 60, 1867). = Kryptosiderite.

Crystallizer, *Iddings*. = Minéralisateur.

Cucalite, *Rolle*. — Variété de chloritoschite (Chloro-grisonit).

Cumberlandite, *Wadsworth*, 1884. — Pallasite contenant du fer oxydé. (Mem. of Havard College, xi, p. 80.)

Cumulative (zersetzung), *v. Richthofen*. — Mode d'altération des roches archidécomposées sur place, de telle sorte que leurs produits fragmentés et attaqués montrent encore la structure primitive de l'ensemble. (Führer, p. 112).

Cumulite, *H. Vogelsang*, 1872. — Agrégats sphériques, ellipsoïdaux de globulites, représentant les plus simples des formations sphérolitiques. (Arch. Néerland. vii).

Cumulose deposit, *Merrill*, 1897. — Accumulations de restes organiques avec débris rocheux en petit nombre. Ex. : Sol des marais (Treat. on rocks, 300-313.)

Cup-and-ball Structure. — Structure en bilboquet que présentent les sections des colonnes basaltiques, une face concave reposant sur une face convexe.

Current-bedding = stratification entrecroisée.

Cuselite, *Rosenbusch*, 1887. — Augitporphyrites correspondant aux leukophyrs. (Mass. Gest., 1887, p. 503).

Cyanitglimmerschiefer. — Micaschiste riche en disthène, deux micas, grenat, et un peu de feldspath.

Cyanitgranulit, *Kalkowsky*, 1886. — Variété peu répandue de leptynite, caractérisée par abondance du disthène, et diminution du grenat.

Cyanitit = Roche à disthène, Cyanitfefs, Disthenfels.

Cyanitschiefer, *Romanowsky*, 1867 = Disthène (roche à) (Verh. russ. mineral. Ges. iii, p. 285).

Cyatholithe. — Sortes de petits disques renflés, que l'analyse microscopique dévoile dans la craie.

D

Dachschiefer = Ardoise.

Dacite, *C. F. P.*, 1900. — Roches à structure microlitique composées de feldspaths calcosodiques et de quarz avec mica, amphiboles ou pyroxènes (p. 250). La nomenclature est la même que celle des andésites (voir ce mot). Pour Zirkel, les dacites sont des andésites quarzifères, contenant, pour Lœwinson-Lessing, sanidine et microtine, à peu près en proportions égales. Von Hauer et Stache emploient ce

terme pour des trachytes quarzifères anciens à oligoclase dominant et amphibole.

DACITLIPARIT, *Suenonius.* — Terme intermédiaire entre dacite et liparite, c'est-à-dire une liparite avec un plagioclase comme élément essentiel ou une dacite avec sanidine. = Plagioclasrhyolite, Dellenite. (Gol. För. Handl., x, p. 273).

DALLES = *Flaggs*, Quader.

DAMASCENE STRUCTURE, *F. Rutley*, 1879. — Structure entrelacée de diverses obsidiennes, rappelant les ornements des aciers damasquinés. (Study of rocks, 181).

DAMOURITISATION, *A. Lacroix*, 1896. — Transformation de divers silicates, feldspaths, etc., en damourite. (Min. France, II, p. 41).

DAMPFPOREN. — Enclaves gazeuses, sous forme de petits pores, dans les minéraux = Gaseinschlüsse.

DECKEN. — Forme affectée par les coulées volcaniques très fluides. = Nappes.

DECKENBASALTE, *Hazard*, 1894. — Basaltes à olivine proprement dits, qui sont en dômes et en coulées, par opposition aux basaltes à hornblende (Stielbasalten). (T. M. P. M. XIV, 303).

DEESITE, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite du type Sierra di Deesa (Copiopo). (Meteor. du Muséum, 1882).

DEFLATION *Walther.* — Dénudation éolienne par ablation et transport. Voir Ablation.

DEGENERATION, *Merrill*, 1897 = Désagrégation des roches (Treat. on rocks, 174).

DÉLITS (DES ROCHES). — Division naturelle des roches, en blocs plus ou moins réguliers = Zerkluftung.

DELLENITE, *W. C. Brögger*, 1896. — Roches effusives acides à orthose-plagioclase, intermédiaires entre les dacites et les liparites = Dacitliparit, Plagioclasrhyolit. (p. 59-60).

DEMORPHISMUS, *von Lasaulx.* — Désignation des processus de décomposition des roches, par opposition à leurs processus de transformation = Dialyse, Altération (partim).

DENDRITES. — Arborisations variées, élégantes, d'oxydes métalliques, fer, etc., de couleur sombre, brune ou noire, qui se ramifient et s'étendent sur les fentes, joints et autres surfaces de division des minéraux et des roches.

DENDROLITHE. — Divisions cylindriques, fibreuses des roches, en forme d'arbres.

DENTELLIFORME (STRUCTURE), *A. Lacroix*, 1900. — Structure résultant de l'association pegmatique de deux minéraux : le minéral

englobé n'ayant pas de formes géométriques mais des contours curvilignes et dentelés. (B. C. F., n° 71, p. 38).

Dénudation, *Poulett-Scrope*, 1825. — Résultante de l'action des agents atmosphériques sur les affleurements des roches (Consid. on Volcanoes, 221).

Dépots blocailleux, *d'Omalius d'Halloy*, 1848. — Sédiments meubles remplis de débris anguleux de roches. (B. S. G., v, 74).

Derivate, *D. Forbes*, *1867* = R. sédimentaires (Pop. sci. Rev. 358).

Desagrégation (des roches). — Premier résultat de l'action lente des agents chimiques de l'atmosphère, sur les roches. = Verwitterung, désintégration.

Desert Varnish, *Gilbert*. — Croûte d'oxydes de fer et de manganèse, associés à matières organiques, qui recouvre les affleurements rocheux dans les déserts.

Desmosite, *Zincken*, 1841. — Schiste métamorphisé, présentant des bandes diversement colorées, au contact des diabases. (Karsten's u. v. Dechen's Archiv, xv, 1841, p. 394).

Détritiques (roches). — Sédiments mécaniques abandonnés par les eaux courantes, tels qu'argile, sable, boue, etc. = Detritus.

Deuterodiorite, *Lœwinson-Lessing*, 1891. — Roches dioritiques catalytiques, et parfois cataclastiques, dérivées par métamorphisme des diabases et gabbros, et non d'origine primaire. = Metadiorit, Epidiorite (partim), Diabasamphibolit (partim). (Verh. d. St.-Petersb. Min. Ges.)

Deuteromorph, *Lœwinson-Lessing*, 1893. — Modifications des éléments des roches, produites par actions secondaires. On les répartit en *Lytomorphes*, produites par l'action de dissolutions aqueuses ; *Tectomorphes*, produites par corrosion et fusion magmatiques : *Clastomorphes*, produites par agents mécaniques : *Schizomorphes*, cataclastiques, dynamométamorphiques ; *Neomorphes*, régénérées par concrétionnement de nouvelles substances venues à l'état de solution (hydronéomorphes) ou de fusion ignée (tektoneomorphes). (Aciditäts Cœfficient, p. 226.)

Deuterosomatisch, *Lœwinson-Lessing*, 1893. — Roches régénérées, semi-clastiques et semi-cristallines, telles que schistes, phyllades, ainsi que roches de contact, comme Fleckschiefer, Adinole, Hornschiefer, etc. (C. L.)

Deuterotektisch, *Lœwinson-Lessing*, 1893. — Roches et magmas complexes, produits par la réunion de magmas déjà mélangés (heterotektischen). (Aciditäts Cœfficient, p. 109).

Dévitrification. — Développement graduel de produits cris-

tallins dans le sein d'une masse vitreuse, qui se transforme ainsi insensiblement en une roche lithoïde, de plus en plus cristalline. C'est Réaumur qui le premier à étudié la transformation du verre, convenablement chauffé, en une masse d'apparence pierreuse = Promorphisme, Entglasung.

Diabasamphibolit. — Diabase transformée en schite amphibolique par dynamométamorphisme ; la structure est devenue feuilletée, et l'augite est transformée en amphibole.

Diabasaphanit. — Vieux nom des diabases compactes (nos augitporphyrites actuelles), à éléments indistincts à l'œil nu.

Diabasdiorit, *Rosiwal*, 1874. — Roche intermédiaire entre diorite et diabase, voisine des Nadeldiorit et des Teschenit = Proterobas. (Verh. geol. Reichsanst., 1874).

Diabase, *Brongniart*, 1807. — D'abord donné par Brongniart aux roches appelées depuis, diorites par Haüy ; ce nom désigne, depuis Haussmann, des roches éruptives anciennes à plagioclase, augite, et chlorite, à structure souvent ophitique. On distingue des diabases proprement dites et des diabases à olivine. Elles contiennent généralement en outre des minéraux précédents, enstatite, quarz, chlorite, fer magnétique, ilménite, apatite. En Angleterre et en Amérique les diabases sont considérées comme des basaltes altérés = Dolérites. (Traité de minéral., 1807, I, 456)

Diabasfelsit, *Lœwinson-Lessing*, 1888. — Roches compactes, formant passage des porphyrites vraies aux microdiabases, elles conservent toujours un peu de base vitreuse dans leur masse fondamentale grenue, fibro-rayonnée, pilitique, mais ne contiennent pas de phénocristaux (Arb. d. St-Petersb. Naturf. Ges., XIX, p. 363).

Diabasglas. — Forme vitreuse des porphyrites augitiques. Voir : Sordawalite.

Diabashornfels, *Lossen*, 1882. — Modifications métamorphiques des diabases, au voisinage des massifs granitiques, caractérisées par l'ouralitisation de l'augite, transformation du labrador en albite, saussurite, prehnite, et agrégats cornés, disparition de la chlorite, apparition de biotite, et changement de la structure. (Erlaüt. zu Blatt Harzgerode).

Diabasischkörnige Struktur. = Structure ophitique.

Diabasitconglomerate, *Senft*. — Conglomérats de diabase. Voir : Grünsteinconglomerat. Chlorolithconglomerat (p. 314).

Diabasite, *Senft*, 1857. — Nom générique proposé par Senft pour

toutes les roches à labrador-augite comprenant le groupe des diabases (sensu latiori), avec diabase, augitporphyrit, variolite, etc. Cleve appelle ainsi les vitrophyrites microlitiques (Diabaspechstein) de la famille des diabases et porphyrites augitiques de Carlberg, près Stockholm, décrits par Törnebohm comme Trapp vitreux. (Mineralanalytiska Undersökningar, p. 12). Ce nom a été donné par Mac Pherson et Calderon à des diabasporphyrites du S. de l'Espagne, aphanitiques, à base vitreuse et phénocristaux imparfaitement développés (1884). Pour Cordier (1868), roche grenue composée essentiellement de diopside et de felspath blanchâtres, avec quarz, etc. = granite aplitique à diopside (A. Lacroix, B. C. F., nº 64, 31, 1898).

Diabaskersantit, *Rosenbusch*, 1896. — Filons de diabases et proterobases lamprophyriques à olivine quarz, biotite (p. 1140).

Diabasmandelstein. — Ancienne dénomination comprenant les porphyrites augitiques amygdalaires, et les Kalkdiabase.

Diabasoïde, *Gümbel*, 1888. — Nom du groupe formé par les diabases, mélaphyres, augitporphyrites, roches sombres, noir-verdâtre ou grises, généralement aphanitiques ou finement cristallines, formées essentiellement de plagioclase, augite, fer titané, fer magnétique, dans une masse fondamentale à caractères variables (p. 87).

Diabasophyre, *de Lapparent*, 1885 = Diabasporphyrite (p. 631).

Diabasophyrite, *Polenov*, 1899. — Diabase filonienne à structure porphyrique. D'une manière générale M. Polenov propose de désigner toutes les roches éruptives filoniennes à structure porphyrique, par les noms correspondants des roches de profondeur, que l'on ferait suivre de la terminaison *phyrite*, tels, dioritophyrite, gabbrophyrite, etc. (Trav. nat. St-Petersb. XXVII, V, 465).

Diabaspechstein. — Augitporphyrite vitreuse = Sordawalit, Augitvitrophyrite.

Diabaspegmatit, *Brögger*. — Diabase à structure pegmatique, où le plagioclase et l'augite ont cristallisé simultanément.

Diabasporphyr. — Nom ancien appliqué aux roches porphyriques de la famille des diabases et augitporphyrites, où des cristaux de pyroxène et de pagioclase sont ségrégés porphyriquement.

Diabasporphyrit. — Porphyrites augitiques à masse fondamentale holocristalline.

Diabaspsammit, *Abich*, 1867 = Diabassandstein. (Geol Beob. auf. Reisen i. d. Gebirgsland. zwischen Kur u. Araxes, 47).

Diabasschiefer. *Milch*, 1889. — Roches diverses, plus ou moins schisteuses, feuilletées, fibreuses, issues des diabases et diabasporphyrites par dynamométamorphisme. Structure initiale parfois reconnaissable. — Éléments composants : plagioclase, augite et minerais, plus ou moins complètement transformés en feldspath, amphibole, épidode, chlorite, séricite, carbonates, quarz, minéraux titanifères. Dans le Taunus, on peut les répartir en trois groupes suivant qu'elles contiennent actinote et épidote, amphibole bleue, ou chlorite = Augitschiefer, Diabasaugitschiefer, Sericitkalkphyllite, Hornblendesericitschiefer, Grünschiefer (partim). (Z. d. g. G. 41, 1889, p. 404).

Diabasstruktur. — Cette structure commune aux diabases et dolérites, est hypidiomorphe grenue, caractérisée par l'allongement microlitique des plagioclases, et par l'existence de grands cristaux allotriomorphes d'augite cimentant entre eux les feldspaths (Mesostasis). Les microlithes feldspathiques affectent souvent une tendance au groupement radiaire. = Structure ophitique, doléritique, diabasich-körnige, divergentstrahlig-körnige.

Diabassyenitporphyr. *W. C. Brögger*, 1890. — Roche en nappes, à masse fondamentale basique, sombre ; elle forme le passage entre les porphyrites augitiques et les rhombenporphyres. (Z. f. K., 1890, p. 28).

Diabastuffite, *Pelikan*, 1899. = Schalstein (S. B. Ak. Wien, 108, 714).

Diabasvitrophyr = Verre diabasique, Diabaspechstein. Sordawalit.

Diaclases, *Daubrée*, 1882 = Cassures de l'écorce terrestre qui ne sont pas accompagnées de rejet. Diaklas.

Diaclives, *Thurmann*, 1856. — Fentes transversales dans les strates sédimentaires.

Diagenèse, *Gümbel*, 1888. — Gümbel proposa sa théorie de la diagenèse pour expliquer le mode de formation des roches schisto-cristallines. Elle est fondée sur l'action d'eaux chaudes ou surchauffées agissant sur des sédiments clastiques divers ; c'est ainsi, en quelque sorte, le métamorphisme d'un sédiment, datant de l'époque de sa lithogenèse. (Ostbayer. Grenzgeb. 1888, p. 383). Walther comprend par diagenèse, l'ensemble des modifications physiques et chimiques éprouvées par un sédiment depuis le moment de son dépôt, en dehors de celles qui dépendent des pressions orogéniques et de la chaleur volcanique. Elle diffère ainsi

du métamorphisme, puisqu'elle ne fait appel qu'aux causes actuelles ordinaires (émersion, cimentation, durcissement, dissolution de sels, etc.) pour transformer un sédiment en pierre. Voir : métasomatose.

DIAGONALE SCHICHTUNG. — Voir stratification entrecroisée.

DIALLAGAMPHIBOLIT. *Kalkowsky*, 1886. — Roches amphiboliques, à phénocristaux et noyaux de diallage. (E. L., 210).

DIALLAGANDESIT. *von Drasche*, 1873. — Andésite dont l'élément pyroxénique est le diallage. (T. M. P. M., 1873, p. 3)

DIALLAGAPLITE. *Andreae*, 1896. — Roches filoniennes à grains fins, formées de grains arrondis, subanguleux, de labrador et de diallage prédominant = Beerbachit ? (Mitt. aus d. Rœmer-Museum, Hildesheim, n° 5, 1896).

DIALLAGBASALT. — Basalte dont l'élément pyroxénique est principalement le diallage : il correspond ainsi au gabbro.

DIALLAGDIABAS. *Kalkowsky*, 1886. — Diabase à diallage, seul ou plus ou moins associé à pyroxène. (E. L., p. 119).

DIALLAGDIORIT. *Hussak*, 1881. — Gabbro à hornblende souvent quarzifère = Gabbro-diorit. (Sitz. ber. Wien. Akad. 82, I, 177).

DIALLAGE-SERPENTINE. *Ransome*, 1894. — Serpentine à glaucophane, formée aux dépens du diallagite. Roche de contact. (Bull. of the Departm. of geol., Univ. of California, p. 193).

DIALLAGITE, *Des Cloizeaux*, 1863. — Nom proposé pour désigner les roches grenues formées de diallage et de labrador. Cordier l'a employé (1868) dans son sens actuel, pour définir les roches grenues non feldspathiques, essentiellement constituées par du diallage. (A. des Cloizeaux. B. S. G. F., XXI, 108.

DIALLAGGNEISS, *Svedmark* 1885. — Gneiss à hornblende avec diallage et plagioclase abondant = Syenitgneiss, Dioritschiefer. (Sverig. geol. Undersökn. Sér. C. n° 78, 7, 162.)

DIALLAGGRANATGESTEIN, *Becke*, 1882. — Roches formées de diallage et grenat, gisant en blocs parmi les amphibolites grenatifères de la Basse-Autriche. (T. M. P. M., IV, 321).

DIALLAGGRANULIT. — Gneiss granulitique à diallage.

DIALLAGMELAPHYR. — Nom souvent appliqué aux palatinites ou porphyrites à enstatite.

DIALLAGPERIDOTITE, *Saytzeff* = Wehrlite (Voir Uralitgneiss).

DIALLAGSALITFELS, *Hussak*, 1882. — Pyroxénite massive formée de diallage et de sahlite ; parfois elle présente une structure schisteuse. (T. M. P. M. 1882, V, p. 61).

DIALLAGSYENIT, *Karpinsky*, 1880. Roche grenue composée d'or-

those, plagioclase, diallage = Augitsyenit (part). (Journ. d. min. russe, 1880, I, p. 90).

Diallagtonalite, *Stache et John*, 1877. — Roches granitiques grenues, formées de feldspath, diallage, hornblende, quarz; elles sont voisines des tonalites et des diorites. (J. g. Reichsanst., 1877, p. 194).

Dialyse (des roches), *Naumann*, 1849. — Transformations des roches produites par leur décomposition, par opposition à celles qui résultent de pseudomorphoses ou métamorphoses = Demorphismus, Verwitterung (partim). (Geogn., 750.)

Diamantfels, *L. de Buch*. — Calcaire carbonifère de Silésie, à géodes tapissées de cristaux de quarz.

Diamorphisme, *Delesse*, 1858. — Modifications endomorphes produites dans le magma, avant sa consolidation, par les agents minéralisateurs. (Etudes sur le Métam., 1858).

Diaschiste Gesteine, *Brögger*, 1894. — Roches de différenciation: c'est-à-dire, roches hypoabyssiques formées par liquation d'un magma, qui, de son côté, s'est consolidé sous forme de roche abyssique. (Grorudite, p. 125).

Diastromes, *Daubrée*. — Divisions naturelles des roches suivant leurs plans de stratification. (B. S. G. F. (3), x, 137).

Diatomées (Terre a). — Roche siliceuse pulvérulente, formée de frustules de diatomées. Voir Tripoli, Randannite, Polirschiefer, Diatomeenpelit, Diatomit, etc.

Dichroitfels. — Voir Cordieritfels.

Dichroitgneiss. — Voir Cordierite (gneiss à).

Dielstein. — Trass grossier bréchoïde.

Dièves. — Nom des mineurs pour les marnes crayeuses, dans le N. de la France.

Différenciation — On distingue sous ce nom, les processus en opération dans un magma en fusion, ou en voie de cristallisation, pour déterminer sa liquation en portions, ou roches différentes. On a défini diverses catégories de différenciations, profonde, laccolitique et cristalline, suivant qu'on a considéré la localisation de la liquation dans le magma initial, dans le magma déjà évolué dans les filons, ou dans le magma en voie de cristallisation = Differenzirung, Differentiation.

Digestion (granitique), *Michel-Lévy*, 1893. — Voir Assimilation.

Diluvium. — Nom général appliqué à tous les dépôts pleistocènes (quaternaires) produits par le travail des cours d'eau.

Dimorphoolithe, *Gümbel*, 1873. — Oolites formées extérieure-

ment de couches concentriques et qui, à l'intérieur, sont creuses ou remplies de cristaux. (N. J. 1873, p. 303).

DIOGÉNITE, *Tschermak*, 1883. — Météorite pierreuse formée de bronzite (ou d'hypersthène), et antérieurement appelée Manegaumit. Son nom actuel rappelle celui de Diogène d'Apollonia, qui le premier eut la notion claire de l'origine cosmique des météorites (Sitz. Ber. Wien, Akad., 1883-88, p. 363).

DIOPSIDGRANIT, *Rosenbusch*, 1895. — Granite à pyroxène, riche en chaux, pauvre en alcalis, et dont le pyroxène est un diopside vert = Malakolithgranit. (1895, p. 59).

DIOPSIDITE, *A. Lacroix*. — Pyroxénolite formée de diopside.

DIOPSIDKALKSCHIEFER, 1878. — Calcschiste vert, écailleux, fibreux, avec calcite, diopside, sphène, puis quarz, orthose, plagioclase, hornblende, mica, vésuvienne. Schumacher le nomme Kalkdiopsidschiefer (Z. d. g. 1878, xxx, p. 948).

DIORITAPHANIT. — Ancien nom des porphyrites à horblende et des dioritporphyrites compactes.

DIORITAPLITE, *Brögger*, 1894. — Roches de filons à grains fins, formées de plagioclase et hornblende. Rosenbusch comprend sous ce nom des diorites aplitiques (c'est-à-dire pauvres en éléments colorés), à grains fins, et en filons. Schäfer (voir Valbellite) désigne sous ce nom les roches panidiomorphes, formées de plagioclase acide et quarz, gisant en filons ou en alternances parmi les Hornblendediorites.

DIORITDIABAS, *Wiik*, 1875. — Porphyrite à augite et hornblende des îles Pargas, correspondant aux proterobases grenues. (Mineral. och petrog. Meddelanden, 1875). On emploie aussi ce terme dans le sens d'Augitdiorit. O. Lang désigne sous ce nom ses roches à prédominance calcique, où les proportions de la soude l'emportent sur celles de la potasse. Lacroix, des différenciations intratelluriques grenues d'andésites, composées de feldspath triclinique, hornblende, pyroxène, parfois biotite, apatite, et magnétite.

DIORITDOLERIT, *O. Lang*, 1891. — Type de ses roches à prédominance de calcium, où la soude l'emporte sur la potasse.

DIORITE, *D'Aubuisson*, 1819. (Trait. de Géogn. II, p. 146). — Roche intrusive ancienne, grenue, à plagioclase et amphibole, ou à plagioclase-biotite-amphibole, avec ou sans quarz. On distingue parmi elles, les diorites quarzifères et les diorites proprement dites, qui se divisent également à leur tour, en diorites micacées, hornblendiques, augitiques. (Haüy: Traité de

Minéralogie, 1822, IV, p. 541). Pour (C. F. P. 1900, p. 250). Roche holocristalline grenue, composée de feldspaths calcosodiques, d'amphibole ou de biotite, avec ou sans quarz. Judd et divers auteurs anglais limitent ce nom à des roches *intermédiaires* d'origine plutonique ; ils rangent parmi les gabbros, toutes celles qui sont basiques (qu'elles soient à amphibole ou à pyroxène).

DIORITE MICACÉE, *Delesse*, 1851. — Diorite grenue, quarzifère, riche en mica noir = Diorite sélagite (Haüy), micacite (Hogard). (Ann. d. Min., 1851, p. 155).

DIORITGABBRO. — Roches anciennes grenues, à plagioclase, diallage, hornblende, formant passage des diorites aux gabbros. On désigne encore sous ce nom des gabbros métamorphisés, à diallage partiellement transformé en hornblende = Uralitgabbro, Gabbrodiorit.

DIORITGNEISS, *Coller*, 1889. — Gneiss à grains moyens ou gros et formé d'orthose, plagioclase, quarz, hornblende, sphène, biotite. C'est une diorite quarzifère riche en orthose, appelée Dioritgneiss, en raison de son gisement parmi les gneiss (N. J. B. B. IV, 1899, p. 489) = Tonalitgneiss.

DIORITIC PICRITE, *Postlethwaite*, 1892. — Roches à gros grains, métamorphiques, formées de diverses hornblendes, quarz, feldspath, serpentine, calcite ; elles appartiennent aux amphibolpicrites, ou à des diorites métamorphisées. (Q. J. G. S. XLVIII, p. 508).

DIORITINE, *Cordier*, 1816. — Michel-Lévy rattache aux porphyrites micacées, cette roche en filons, de Commentry.

DIORITITE, *Polenov*, 1899. — Voir Syenitite.

DIORITLIMBURGIT, *Lœwinson - Lessing*, 1898 — Camptonite à olivine, d'après sa composition chimique (A. C. p. 81).

DIORITOÏDE, *Gümbel*, 1888. — Ensemble des diorites et des porphyrites à amphibole : roches grenues cristallines, vertes, formées essentiellement de plagioclase, amphibole ou biotite avec ou sans quarz (p. 87).

DIORITOPHYRITE, *Polenov*, 1899. — Voir Diabasophyrite.

DIORITPECHSTEIN. — Porphyrite à masse fondamentale vitreuse prédominante = Vitrophyrite.

DIORITPORPHYR, *Vogelsang*, 1872. — Ensemble des porphyrites, quarzporphyrites, oligoklastrachytes, hornblendeandesites, dacite ; nom spécialement donné par l'auteur, aux Diorit- et Hornblende-porphyrites. (Z. d. g. G., 540).

DIORITPORPHYR, *Stache et John*, 1879. — Roches porphyriques

holocristallines, voisines des diorites, généralement désignées sous le nom de Dioritporphyrite (J. g. R., XXIX, 317).

DIORITPORPHYRIT. — Porphyrites à hornblende à masse fondamentale holocristalline, effusives et filoniennes.

DIORITSCHIEFER. — Diorites schisteuses dynamométamorphiques, ou schistes amphiboliques.

DIORITSULDENIT, *O. Lang*, 1891. — Désignation de son type à prédominance de calcium, avec Na > K.

DIORITTRACHYT, *Vogelsang*, 1872. — Un des types de ses dioritporphyres récents. (Z. d. G., 1872, p. 542).

DIPYRDIABAS, *Sjögren*, 1883. — Voisine du Dipyrdiorit, cette roche est formée de dipyre et d'augite voisine du sahlite.

DIPYRDIORIT, *H. Sjögren*, 1883. — Roche formée de dipyre et horblende, résultant de la transformation du gabbro au contact d'un filon d'apatite de Norwège. (Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., 1883, VI, 447).

DIPYRISATION *A. Lacroix*, 1896. — Transformation des plagioclases en dipyre. (Minér. France, II, 229).

DIPYRSCHIEFER. — Variété de schiste riche en dipyre.

DISCISSIONSRÄUME *Posepny*, 1895. — Cavités d'origine mécanique occupées par des gîtes minéraux = Dislocationsräume. (Gen. d. Erzlagers. 16).

DISCOLITES, *Huxley*. — Formations calcaires discoïdes, circulaires ou elliptiques, concave-convexes, à couches concentriques, répandues dans les boues océaniques calcaires des profondeurs en compagnie des cyatholithes; on en trouve d'identiques dans la craie.

DISLOCATIONSMETAMORPHISMUS, *Lossen*, 1869. — Modifications produites dans les roches par l'action des forces orogéniques = Mechanische Metamorphismus. Dynamométamorphisme, Druckmetamorphose, Frictionsmetamorphismus, Stauungsmetamorphismus, Metapepsis. (Z. d. g. G., XXI, 282).

DISLOCATIONSRÄUME = Discissionsraüme.

DISSOLUTIONSRÄUME, *Posepny*, 1895. — Cavités formées par voie de dissolution chimique et occupées par des gîtes minéraux = Corrosionsraüme (Gen. d. Erzlagerst., 16).

DISOMATISCHE KRYSTALLE, *Seiffer et Sochting*. — Cristaux qui contiennent en inclusion des cristaux d'une autre espèce.

DISTHÈNE (Roche à), *Virlet d'Aoust*, 1833. — Roches schisto-cristallines stratifiées de l'Ile de Syra, associées à Eclogites, et formées de disthène, seul ou associé à grenat, smarag-

dite, muscovite = Cyanitfels, Cyanitite (B. S. G. F., 3, p. 201). Disthenschiefer, *Grubenmann*.

Ditroït, *Zirkel*, 1866. — Syénite éléolitique à mica et hornblende de Ditro (Siebenbürgen,) riche en microcline, sodalite, avec cancrinite, zircon, perowskite, et d'abord appelée Haüynfels par Haidinger. (Lehrb. d. Petrog., I, 1866, 595). Brögger définit par ce mot la structure des syénites néphéliniques hypidiomorphes grenues, tandis qu'il applique celui de Foyait aux syénites néphéliniques à structure trachytoïde.

Divergentstrahligkörnige struktur, *Lossen* = S. ophitique.

Doelo, *Mac-Pherson*, 1881. — Nom vulgaire, en Galice, d'une pierre de construction, formée de giobertite, talc, chlorite, magnétite, et voisine des talcschistes. Les proportions de silice et de carbonate y présentent de grandes variations. (Anal. Soc. Españ. de Hist. nat., x).

Dolerine, *Jurine*. — Talcschiste avec feldspath abondant et chlorite, des Alpes Pennines = Stéaschiste feldspathique. (Journ. des Mines, XIX, 374).

Doleritbasalt, *Roth*.— Roches basaltiques compactes, ou porphyriques = Feldspathbasalt, ou Plagioclasbasalt. (Geol., II, 336).

Doleritdiorit, *O. Lang*, 1891. — Type des roches à prédominance de calcium, avec Na > K. Voir Diorit-Dolerit (Mengenverhaltniss von Na, Ca et K, als Ordnungsmittel der Eruptivgesteine, (Bull. Soc. Belge géol., 1891, v, p. 144).

Dolérite, *Haüy*. — Roche basaltique à grains moyens ou gros, de labrador, augite, et de fer magnétique titanifère. Ce terme caractérise également une structure. Les Anglais l'appliquent aux diabases des Allemands. Sandberger l'applique aux basaltes avec fer titané, pour les distinguer des basaltes proprement dits, à fer oxydulé. Les dolérites pour (C. F. P., 1900, p. 250), sont des roches holocristallines, à structure ophitique, constituées par des feldspaths calcosodiques et du pyroxène avec ou sans amphibole et olivine. Le terme *dolérite* est destiné à remplacer celui de *diabase* qui est employé actuellement avec des significations trop différentes. Quant aux passages si fréquents des dolérites holocristallines aux types microlitiques correspondants, passages effectués par l'intermédiaire de roches à structure intersertale plus ou moins riches en résidu vitreux, ils seront, suivant la nature de leur feldspath dominant, désignés sous le nom d'*andésites* ou de *basaltites doléritiques*.

DOLERITGABBRO. *O. Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance de calcium. Voir : Dolérite-diorite.

DOLOMIE. *de Saussure*, 1791. — Nom général pour des roches analogues au calcaire, grenues, sableuses, saccharoïdes, formées de cristaux de dolomite, à un équivalent de carbonate de chaux, et à un de carbonate de magnésie. Nommé d'après Dolomieu qui les décrivit le premier. (Journ. de Physique, 1791, XXXIX, p. 3 ; de Saussure : Voy. dans les Alpes, IV, 17, 109).

DOLOMITASCHE. — Dolomie terreuse, grise, impure.

DOLOMITGLIMMERSCHIEFER. — Voisin des calcschistes micacés, mais où la dolomie occupe la place de la chaux.

DOLOMITIQUE (CALCAIRE). — Calcaire transformé en dolomie par apport de magnésie, et contenant à l'analyse plus de carbonate de chaux que la dolomie. On y reconnaît, juxtaposés, des cristaux de calcite et de dolomite.

DOLOMITISATION. — Métamorphose des calcaires en dolomies, ou en calcaires dolomitiques.

DOLOMITSCHIEFER. *Inostranzeff*, 1879. — Roche dolomitique schisteuse, contenant argile et granules de quarz (1879, p. 5).

DOMANIK, *A. von Keyserling*, 1846. — Nom des Naturels de la Petschora (Uchta), pour des chistes bitumineux, fins, brunâtres, foncés, très développés dans le Dévonien de cette région. (Wissensch. Beobacht. auf einen Reise in das Petschoraland, 1846, p. 396).

DÔME. — Forme des montagnes ou intumescences du sol, attribuées à l'intrusion de roches d'origine interne = Kuppe.

DOMITE. — Trachyte à oligoclase, partiellement décomposé, et imprégné d'oligiste, du Puy-de-Dôme (*v. Buch*. Geogn. Beobacht. auf Reisen, etc., II, p. 243). Les auteurs français donnent ce nom aux trachytes à biotite ou à hornblende du Puy-de-Dôme, pauvres en éléments colorés. Washington a proposé d'appliquer ce nom aux trachyandesites d'acidité moyenne, y compris les trachytes à oligoclase = Domit, *L. von Buch*.

DOPPELTSPHAERISCHE Struktur. — Structure répandue chez les porphyrites augitiques amygdalaires, et montrant des sphérolites disposés concentriquement suivant des surfaces sphéroïdales, correspondant aux divisions faciles de la roche.

DOPPLERIT, *Demel*, 1882. — Tourbe très homogène, ou substance minérale subordonnée à la tourbe. D'après Früh, elle est formée d'humates avec sulfates et silicates (N. J. 1884, I, 341) ;

d'après Demel. de sels calciques de divers acides humiques (Jahresber. Chem., 1882, 1578).

DRIFT-BEDDING, *Sorby*, 1859 = Stratification entrecroisée (Geologist II, 140).

DRIFT STRUCTURE. — Stratification entrecroisée des sables = Complicirter discordanter Parallelstructur, Cross-stratification.

DRUCKBRECCIEN = Brèches clastiques.

DRUCKDIORIT. — Roche dioritique formée par dynamométamorphose aux dépens de diabases ou de gabbros = Metadiorite, Deuterodiorite, Epidiorite.

DRUCKFUGEN, *Salomon*, 1899. — Fentes des roches, formées par dynamométamorphisme. (Sitz. B. Akad., Berl., 27).

DRUCKMETAMORPHOSE, *Brögger* = Dynamométamorphisme.

DRUSE. — Cavité incrustée de minéraux cristallisés.

DRUSENGRANIT. — Granite contenant des cavités irrégulières, miarolitiques, tapissées de cristaux, qui datent des derniers temps de cristallisation de la roche.

DRUSENRÄUME. — Voir géodes.

DRUSIGE STRUKTUR. — Voir Drusite géodique, Drusengranite.

DRUSITE, *de Fedorow*, 1896. — Nom proposé pour le groupe des roches à structure nettement centrée ou drusique, telle qu'on l'observe parmi les granites, gabbros, hypérites. L'auteur distingue la véritable structure drusique, de la structure drusitique : la première, montre les éléments groupés en sphères concentriques, autour d'un grain ancien ; l'autre, autour d'un agrégat de minéraux. Voir Centrische Sruktur, Hyperitische Struktur. (Annal. Inst. agron. Moscou 168, 227).

DUBIOKRYSTALLINISCH, *Zirkel*, 1893. — Aspect des roches cryptocristallines, dont la cristallinité reste incertaine ou douteuse, même sous le microscope. (L. P, p. 455).

DUCKSTEIN. — Voir Trass.

DUNIT, *von Hochstetter*, 1864. — Roche formée d'olivine et de chromite, souvent associée aux serpentines ; groupe des péridotites. (Geol. v. Neuseeland, 218 ; Z. d. g. G., p. 341).

DUNSTONE, *J. H. Teall*. — Nom local de roches volcaniques de l'est des Cornouailles, correspondant à des diabases amygdaloïdes. (Brit. Petrog., p. 230).

DÜPPELSCHIEFER, *Gümbel*, 1868. — Phyllade grenatifère (Geogn. Beschr. d. Ostbayer. Grenzgeb., 1868).

DURBACHIT, *A. Sauer*. — Variété de syénite micacée, que l'on trouve autour de massifs de granite à mica noir. Elle est formée

d'un tissu entrelacé de biotite en grandes lames, de grains d'orthose, et de grands cristaux d'orthose alignés fluidalement dans la masse fondamentale. Relativement pauvre en SiO^2, riche en alcalis, cette roche contient assez bien de CaO et MgO. (Mittheil. d. grossh. bad. geol. Landesanst., II, 233).

Durchflochtene Struktur. — Sorte de structure fibreuse, à lentilles obliques = Structure entrelacée.

Durchschmelzungshypothese = Assimilationshypothese.

Durchtrümert. — Structure des roches traversées de nombreuses fentes et veines.

Durchwachsungstrümer. — Veines dont le remplissage minéral est contemporain de la consolidation de la roche même. = Primärtrümer, Constitutionschlieren.

Dykes. — Filons stériles, généralement volcaniques, et souvent mis en relief par la dénudation des roches encaissantes.

Dykite, *Lagorio*, 1887. — Nom général donné aux roches filoniennes. (Berichte d. Univ. Warschau).

Dynamofluidal. — Voir Metafluidal.

Dynamométamorphisme. — Modifications apportées dans les roches par les agents mécaniques orogéniques. Pour les uns, elles sont purement mécaniques, pour les autres, elles sont aussi chimiques. = Dislocationsmetamorphismus, Druckmet., Mechanischer met., Metapepsis, Stauungsmet., Frictions met., Pressure Metamorphism.

Dysodile, *Cordier*, 1808. — Variété de lignite, formée de feuillets ou membranes minces, facilement séparables, élastiques, tenaces, couleur gris-brun ; elle contient bitume, argile, silice, et passe aux schistes bitumineux = Papierkohle.

E

Ecailleuse (Structure). — Structure de certaines roches feuilletées, due à la disposition du mica ou autres minéraux phyllitiques, groupés en champs discoïdes, au lieu d'être réunis en membranes continues = Schuppig.

Eckergneiss, *Lossen*, 1888. — Roche formée de quarz, feldspath, en grains fins, en agrégats, feuilletée par des lits de mica. Elle se trouve dans la zone de contact du massif granitique du Brocken (Harz), et est comme les Grauwackenhornfels qui l'accompagnent, un sédiment très métamorphisé de l'âge du Culm. (J. g. L. A. XXXV).

ECLOGITE, *Haüy*. — Roche schisto-cristalline formée d'omphacite, smaragdite, grenat = Omphacitfels, Smaragditfels. (Taité de minér., IV, 548).

EDOLITE, *Salomon*, 1898. — Hornfels formés de mica et feldspath ; on distingue encore des édolites à andalousite et des édolites à cordierite (C. R. C., 346).

EFFUSIVDECKEN = Nappes d'épanchement.

EFFUSIVE KRYSTALLISATIONSPHASE. — Phase de cristallisation des laves, consécutive à l'émission, pendant laquelle se consolide la masse fondamentale de ces roches.

EFFUSIVES (ROCHES). — Roches éruptives venues au jour en fusion, par des fissures de la croûte terrestre, et qui se sont consolidées à la surface, après s'y être étalées en coulées et en nappes = Ergussgesteine, Vulcanische Gesteine, par opposition aux Plutonische Gesteine, laves, roches volcaniques exogènes, roches extrusives. (H. Rosenbusch : N. J. 1882, II, p. 1 17).

EGERANSCHIEFER, *Reuss*, 1852. — Roche à grains fins, finement schisteuse, voisine des Kalksilicathornfels, formée de calcite, trémolite, mica, egerane, grenat, etc. (Abh. K. K. g. R. 26).

EHRWALDIT, *Pichler*, 1875. — Nom générique proposé par Cathrein pour les roches basaltiques du groupe des augitites, avec pyroxènes rhombique et monoclinique, et fréquemment amphibole. Pichler avait antérieurement employé le nom pour ces mêmes roches d'Ehrwald, considérées comme des augitporphyrs. (J. g. R. 16. 503).

EINSCHLÜSSE. — Voir : enclaves et inclusions.

EINSPRENGLINGE = Phénocristaux.

EISENBASALT, *Steenstrup*, 1876. — Basalte du Groënland avec enclaves, noyaux et rognons de fer natif. (Z. d. G., XXVIII, 225).

EISENFELS. — Voir Itabirit.

EISENGLIMMERGNEISS, *Cotta*, 1862. — Gneiss où le mica est remplacé par des lamelles de fer oligiste. (Gesteinslehre, 16).

EISENGNEISS. — Voir Eisenglimmergneiss.

EISENGRANIT. — Granite avec oligiste.

EISENKALKSTEIN. — Calcaire riche en oligiste ou limonite, carié.

EISENNETZMETEORITE, *Siemaschko*, 1891. — Météorite du type Pallasite, formée d'un réseau de fer enclavant des silicates. Ce sont donc des mésosidérites à masse ferreuse continue. (Catal. d. l. Coll. de Météor., 1891).

EISENQUARTZITE, *Piatnitzky*, 1898. — Roches sédimentaires

(dépôts chimiques) formées de quarz et oxydes de fer. Syn. : Magnetit-quarzitschiefer, Calicorock. (Recherches sur les chistes cristallins de la Russie méridionale, p. 300).

Eisenquarzitschiefer. — Quarzite schisteux oligistifère.

Eisenrogenstein = Oolite ferrugineuse.

Eisenschüssiger Sandstein. — Grès à ciment d'oligiste ou de limonite, souvent argileux et calcaire = Eisensandstein.

Eisenspilit. — Nom ancien des spilites, diabases, mélaphyres.

Eisenthon, *Werner*. — Masse fondamentale tendre, brunâtre, des basaltes et Melaphyrmandelsteins altérés.

Eisentrümmergesteine, *Senft*, 1857. — Roches clastiques formées de grains de quartz ou de fragments de minerai de fer, cimentés par limonite ou oligiste (Tapanhoacanga, Eisensandstein, Eisenoolith). (Classif. d. Felsarten, 1857, p. 70).

Eiectamenta = Projections.

Ektogene Gemengtheile, *Gümbel*, 1886. — Enclaves de roches étrangères, pincées dans certaines roches, comme par exemple les noyaux d'olivine dans les basaltes (p. 74).

Elæolite felsite, *J. F. Williams*, 1890.—Variétés très compactes de porphyres éléolitiques (Ann. Rep. of Arkansas).

Elæolite-garnet-porphyry, *J. F. Williams*. — Roche du groupe des porphyres éléolitiques, à phénocristaux d'éléolite, diopside, mélanite. Voir Elœlite felsite.

Elæolite-garnet-syenite, *J. F. Williams*. — Roches du groupe des syénites elæolitiques, granitiques, grenues, avec néphéline, mélanite, essentiels, et diopside, biotite, ilménite, magnétite. Voir : Fourchite.

Elæolithglimmersyenit = Miascite.

Elæolithsyenitpegmatite, *Brögger*, 1890. — Roches à gros grains, granitiques ou trachytiques, célèbres par leur richesse en minéraux rares. On y distingue deux groupes, suivant la prédominance du lépidomélane (Glimmerfoyaite) ou de l'ægirine (Ægirinfoyaite). (Z. f. K., XVI).

Elaeolithsyenitporphyr. — Roches de filon, porphyriques, formées d'orthose, élæolite, hornblende, mica. Voir Gieseckitporphyr et Liebeneritporphyr.

Elaeolitique (syénite). — Roches de profondeur grenues, anciennes, formées d'orthose, elæolite, et une ou plusieurs variétés de pyroxène, amphibole et mica = Syénite néphélinique, Miascite, Ditroite, Foyaite, Elaeolithsyenit (Blum, N. J. 1861, 426). Blum appliquait ce nom d'Elaeolithsyenit à sa

foyaite ; Rosenbusch le donne à l'ensemble des roches grenues à orthose et elaeolite, sans quarz.

Elastischer Sandstein, *von Martius* = Itacolumite (R. in Brasil., II).

Éléments constituants des roches. — Ensemble des minéraux ou des pâtes amorphes, qui constituent les roches. On distingue parmi ces éléments composants des roches : les essentiels, les accessoires, les primaires et les secondaires = Gemengtheile ou Bestandtheile der Gesteine.

Éléments essentiels (des roches). — Eléments des roches composées, dont la présence est caractéristique pour la définition de ces roches = Hauptgemengtheile.

Eleuteromorph, *Milch*, 1894. — Néoformations des roches métamorphiques, présentant des formes propres, non déterminées par celles des minéraux antérieurs. (N. J., IX, 107).

Eleuteromorph-flaserig, *Milch*, 1894. — Structure fibreuse, déterminée par les néoformations eleuthéromorphes, groupées autour des plus gros éléments composants (p. 110).

Eluvium, *Trautschold*. — Roches provenant d'une décomposition sur place, par altération superficielle de roches antérieures.

Elvan (Elvanite). — Nom des mineurs des Cornouailles pour des quarzporphyres et des granitporphyres.

Embryonnaires (cristaux). — Formes minérales qui, au lieu de constituer de gros individus cristallins simples, sont une résultante de l'agrégation de nombreux petits individus cristallins, ou cristallites, simples ou maclés, disposés parallèlement ou symétriquement les uns par rapport aux autres. Cristaux naissants, Krystallskelette, Skeletoncrystals.

Emeri. — Agrégat de corindon en grains fins, avec hématite, etc., gisant en lentilles dans les talcschistes, calcaires, micaschistes = Smirgel, Emery-rock.

Enallogènes (enclaves), *Lacroix*, 1893. — Enclaves étrangères au magma, trouvées dans les roches volcaniques. (Les enclaves des roches volcaniques, p. 17).

Enclaves, *A. Lacroix*, 1893. — Fragments de roches inclus dans d'autres roches ; le nom d'*inclusions* est réservé pour les minéraux et les bulles solides, liquides ou gazeuses, englobés par les minéraux. Les enclaves sont divisées en enallogènes, homœogènes, polygènes et pneumatogènes = Einschlüsse (partim), Xenolith, Enclosures. (Les Enclaves des roches volcaniques, Mâcon).

Enclosures = Enclaves.

Endocontactgesteine, *Polenov*, 1899. — Nom d'ensemble des roches éruptives filoniennes dont les caractères propres de structure et de composition seraient en relations avec des phénomènes de contact endomorphes (assimilation, etc.) (Trav. nat. St-Petersb., xxvii, V, 461).

Endogene contacterscheinungen. — Voir Endomorphose.

Endogene gemengtheile. *Gümbel*, 1886 = Authigene Gem. (p. 74).

Endogene gesteine, *von Humboldt*. — Roches massives intrusives, dont le gisement est en batholites, laccolites et filons, d'après von Richthofen (Kosmos, i, p. 457) = Tiefengesteine.

Endogene Einschlüsse, *Sauer*, 1884. — Fragments anguleux de roches, enclavés dans certaines roches intrusives, et qui sont considérés comme des consolidations anciennes du magma, venues de zones plus profondes = Enclaves homœogènes, Constitutionsschlieren. (Sect. Wiesenthal d. geol. Karte von Sachsen, p. 70.)

Endomorphisme ou métamorphisme de contact endomorphe, *Fournet*, 1867. — Modifications produites dans des roches éruptives, suivant leur contact avec les roches qu'elles traversent; ce sont notamment des diminutions dans la grosseur du grain, des salbandes vitreuses, des corrosions, des néoformations, etc. Une action semblable, produite immédiatement par les émanations qui accompagnent l'éruption, constitue le diamorphisme. (B. S. G. F. (2) iv, p. 243).

Endopolygènes (enclaves), *A. Lacroix*, 1900. — Voir Polygènes.

Enhydres. — Géodes de calcédoine remplies d'eau, de l'Uruguay.

Enstatitandesite, *Lœwinson-Lessing*, 1896. — Voir andesites.

Enstatitaugitperidotit, *Krotow*, 1888. — (Mem. com. géol. Russ., vi, 300).

Enstatitbasalt, *Moroziewitsch*. — Roche artificielle dont la masse fondamentale est formée de pyroxène monoclinique, plagioclase, magnétite et des restes de basis : les phénocristaux sont enstatite et olive. — Voir Kyshtymit.

Enstatitbronzitomphacitfels, *Schrauff*, 1882. — Roche grenue du groupe des Pyroxénites de Williams (Z. F. K., vi, p. 326).

Enstatitbronzitperidotit, *Krotow*, 1888. — (Mem. com. géol. Russ., vi, 301).

Enstatitdiabas, *Rosenbusch*, 1887. — Diabase avec pyroxène rhombique (enstatite, bronzite) et pyroxène monoclinique, souvent quarzifère. (Mass. Gest., 1887, p. 204).

Enstatitdiorit, *Kalkowsky*, 1886. — Diorite avec enstatite et diallage (Edem. d. Lithol., p. 99).

Enstatite dacite, *F. W. Hutton*, 1889. — Pyroxenandesit quarzifère avec enstatite. (Roy. Soc. of N. S. Wales 1889. 7 Aug.).

Enstatite syenite, *Teall*, 1888. — Syénites dont l'élément coloré est essentiellement l'enstatite. Il fait rentrer dans ce groupe la roche à orthose, andésine, hypersthène, et un peu de biotite, décrite par Williams comme norite. (Brit. Petrog., 1888, p. 293. — Williams : Amer. Journ. 1877, xxxiii, 138).

Enstatitfels, *Streng*, 1864. — Roche grenue associée aux gabbros, et formée d'anorthite et d'enstatite = Protobastitfels. Il serait préférable de limiter ce terme, comme le font les Russes pour leurs roches de l'Oural, aux pyroxénites formées entièrement d'enstatite. (N. J., p. 360).

Enstatitgranit, *Vogt*. — Granite à pyroxène à grains moyens, de couleur sombre.

Enstatitmelaphyr, *Kalkowsky*, 1886. — Roches antérieurement rapportées aux Enstatitporphyrites et Palatinites.

Enstatitnorit. — Norite dont le pyroxène essentiel est l'enstatite. Voir : Protobastitfels, Norite.

Enstatitperidotite. — Harzburgite dont l'enstatite est l'élément pyroxénique essentiel.

Enstatitporhyrit, *Rosenbusch*, 1887. — Porphyrites dont le pyroxène essentiel est l'enstatite = Palatinite (partim) (p. 475).

Enstatitpyroxenit, *Kalkowsky*, 1886. — Pyroxénite avec phénocristaux d'enstatite, sahlite, actinote et spinelle = Enstatitgestein (p. 235).

Entglasung = Dévitrification.

Entogäe-gesteinsbildung, *O. Lang*, 1873. — Consolidation centripète de la croûte terrestre par consolidation graduelle du magma, refroidi par suite du rayonnement. O. Lang cite le gneiss comme type de ce mode de formation. (Z. f. d. ges. naturwiss. Halle, p. 33, 38).

Entogäisch, *O. Lang*, 1891 = Intratellurique (T. M. P. M. 1891, xii, p. 203).

Entoolithe, *Gümbel*, 1873. — Grains oolitiques, analogues à ceux des sources de Carlsbad, s'accroissant de dehors en dedans et généralement creux à l'intérieur, ou remplis par infiltrations de substances cristallisées. (N. J., p. 303).

Entroques (calcaire a). — Calcaire formé d'articulations de crinoïdes = Entrochal marble.

Eodacit, *O. Nordenskjöld*. — Dacites archéennes métamorphisées. Voir : Eorhyolite.

Eorhyolite, *O. Nordenskjöld*, 1893. — Porphyres archéens de Suède, présentant les caractères d'Hälleflints porphyriques compacts, et considérés comme des rhyolites métamorphisées. Voir Aporhyolites. (Bull. Univ. of Upsala, 153).

Eovulkanisch. *O. Nordenskjöld*. — Roches d'épanchement archéennes. Voir : Eorhyolite.

Eozoonale structure. Structure des veines alternantes de marbre et serpentine, à trabécules transverses, qui rappellent parfois l'aspect remarquable de l'Eozoon canadense, de Dawson. Johnston-Lavis en a reconnu dans les blocs de la Somma, produits par le métamorphisme du magma igné, sur le calcaire.

Epaisseur (des couches). — On appelle épaisseur des couches, la valeur de la verticale élevée de leur face inférieure, à leur face supérieure.

Epanchement (roches d') — Laves de tous âges en coulées et en nappes. Roches telluriques éruptives, arrivées au jour par des fentes de la croûte terrestre, et épanchées en coulées à la surface = Effusivgesteine (Rosenbusch, 1887).

Epiclastic, *Teall*, 1887. — Roches détritiques superficielles formées par la division en fragments de roches préexistantes = Clastiques. (Geol. Mag., n° 493).

Epiclive, *Thurmann*, 1856. — Surface sup. d'une strate (Jura).

Epicristallins (dépôts). *Stache*, 1884. — Facies schisto-cristallin des dépôts siluriens des Alpes, dépendant des conditions originelles de la sédimentation et de la consolidation, et non d'un métamorphisme régional consécutif (Z. d. g G., xxvi, 355).

Epidiabas, *Issel*, 1892. — Nom proposé à la place d'épidiorite, pour désigner les diabases métamorphisées à augite amphibolitisée. Zirkel considère aussi ce terme comme préférable à celui d'épidiorite pour désigner les diabases transformées secondairement en diorites. Rovereto décrit une épidiabase, qu'il identifie au gabbro rosso. Polenov emploie les termes épidiabase, épiproterobase, pour les diabases et proterobases à pyroxène et amphibole épigénisés par ouralite, amphibole, chlorite. (Issel : Liguria geologica, i, p. 324).

Epidiorite, *Gümbel*, 1874. — Roche filonienne à amphibole fibreuse verte, et augite brune ou verte, distinguée par Gümbel, du groupe des diabases. Hawes reconnut son origine secondaire ; elle représente un stade de transformation par ouralitisation, des diabases aux amphibolites. (Die palaeolitischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges, 1874).

Epidoschiste. — Roche schisteuse, riche en grains d'épidote.

Epidosit, *Reichenbach*, 1834. — Roches schisto-cristallines formées d'épidote et de quarz ; parfois elles sont grenues, massives. Pilla les rattache aux gabbros = Pistacitfels. (Geogn. Darstellung d. Umgeg. v. Blansko, 1834, p. 55).

Epidotamphibolit, *Kalkowsky*, 1890. — Roches schisto-cristallines, feuilletées, à grains moyens, formées d'épidote, hornblende, et peu distinctes des schistes amphiboliques et des Grünsteins. Salomon y voit des roches de contact schisteuses ; elles sont souvent quarzifères, avec biotite, rutile, comme éléments accessoires. (Z. d. g. G., 1900, p. 535).

Epidotamphibolitschiefer. *Naumann*. — Schiste à grains fin, avec épidote, plagioclase, actinote = Grünschiefer.

Epidotchloritdiorit, *Inostranzeff*, 1879. — Diorites altérées, avec chlorite et épidote, épigénisant l'hornblende. (p. 107).

Epidotchloritgestein, *Inostranzeff*, 1879. — Produit de transformation des diorites, consistant notamment en chlorite, épidote, quarz (p. 115).

Epidotdiorit. *Inostranzeff*, 1879. — Mêmes diorites à épidote.

Epidotite, *Cordier*, 1868. — Roche schisteuse ou grenue, formée d'épidote et quarz = Epidotgestein ; pour *Inostranzeff*, 1879, roches métamorphiques, aphanitiques, sombres, à épidote, débris d'oligoclase, d'horblende, oligiste abondante, minéraux accessoires divers, et qui dérivent des diorites (p. 113).

Epidotglimmerdiorit, *Inostranzeff*, 1879. — Diorite transformée où l'hornblende est épigénisée par épidote et biotite (p. 111).

Epidotgneiss, *Törnebohm*, 1883. — Gneiss à épidote primaire, de Suède (N. J. 1883, I, 245).

Epidotgranit. — Granite altéré riche en épidote secondaire.

Epidotgrünschiefer. — Grünschiefer où l'épidote prédomine sur hornblende et chlorite. Voir Epidot amphibolschiefer.

Epidotifère (Schiste). — Schiste formé d'épidote, chlorite mica, feldspath, et quarz = Epidotschiefer.

Epidotquarzit, *Kalkowsky*, 1886. — Quarzite schisteux à cristaux primaires de quarz, et épidote (p. 272).

Epigénique. — Formation de minéraux secondaires, produits par transformations lentes et déplacements moléculaires : les nouveaux produits sont dits épigéniser le minéral primitif.

Epigneiss, *Reusch*. — Gneiss d'origine secondaire, formés par métamorphisme de sédiments, par opposition aux gneiss archéens proprement dits = Gneiss granulitiques.

Epimagmatique, *Graber*, 1897. — Graber groupe, sous ce nom, les minéraux des roches grenues, formés dans une époque postérieure à la consolidation, pour les distinguer des minéraux plus anciens formés à l'époque magmatique, celle-ci, à son tour, comprend trois phases, prééruptive, éruptive et postéruptive. (J. g. K. A. xlvii, 281).

Epiproterobases, *Polenov*, 1899. — Voir : Epidiabase.

Epontes. — Nom des parois qui limitent les filons; celle qui par suite du défaut de verticalité, s'appuie sur l'autre, porte le nom de toit, tandis que la seconde s'appelle mur.

Epsomites, *Vanuxem* = Stylolites.

Erbsenstein. — Oolite calcaire à ciment calcaire rare ou absent, structure fibro-rayonnée et concentrique, formée d'aragonite ou de ctypeite = Pisolite, Pea-stone.

Erdharze. — Résines fossiles, comme ambre, Tasmanite, etc.

Erdpech. — Voir Asphalte.

Ergeron = Löss sableux.

Erinite, *J. Thomson*, 1836. — Argile siliceuse provenant de la décomposition du basalte, et d'abord décrite comme une espèce minérale. (Outlines of Miner., i, p. 341).

Erlanfels, — Roche d'Erlan, avec augite, feldspath, quarz; se trouve dans le massif granulitique de la Saxe.

Erratiques (blocs). — On nomme blocs erratiques avec Brongniart, les galets étrangers que l'on trouve en grand nombre dans les couches de diluvium et dans les moraines.

Erstarrungsgesteine. — Voir eruptives (roches).

Erstarrungskruste der Erde. — La première croûte de refroidissement du globe, conservée et représentée, suivant J. Roth et quelques autres auteurs, par les roches schisto-cristallines.

Eruptionsschutt, *Senft*. — Roches volcaniques meubles, telles que Lapilli, cinérites, projections. Syn. : Vulkanenschutt.

Eruptivergesteinsschut, *Naumann*. — Projections volcaniques meubles (i, p. 654).

Eruptives (roches). — Ensemble des roches intrusives ou effusives, formées aux dépens d'un magna à l'état de fusion ignée. Certains auteurs limitent cette désignation aux roches effusives, ou roches volcaniques proprement dites = Erstarrungs —, Eruptiv —, Effusiv —, Plutonische —, Vulcanische —, Chysiogene —, Pyrogene —, Exotische Gesteine.

Eruptivtuffe, *von Richthofen*. — Roches tuffacées, dépendant des augitporphyres. Leur mode de formation est attribué à

un remaniement par les eaux superficielles du produit d'éruptions au moment de leur venue et de leur consolidation. Les débris ainsi réunis se sont accumulés près des points de sortie, en bancs épais = Schlammströme (partim).

ERXLEBENITE, *St.-Meunier*, 1882. — Météorites du type Erxleben.

ERZGABBRO, *Lœwinson-Lessing*, 1900 = Magnetitgabbro.

ESSEXITE, *Sears*, 1891. — Roche dioritique à olivine et augite, intimement alliée aux syénites elæolitiques (Bull. Essex Institute, XXIII, 1891). Rosenbusch les définit comme des roches sans quarz, hypidiomorphes grenues, à proportions également élevées d'alcalis et d'oxydes des métaux bivalents avec teneur en silice moyenne ou basse, généralement riches en éléments colorés, olivine et apatite abondantes.

ESTERELLITE, *Michel-Lévy*, 1897. — Hornblendeporphyrite quarzifère ou Dioritporphyrite de l'Esterel, distincte par sa composition chimique des porphyrites typiques. (B. C. F. IX, nº 57).

EUDIAGNOSTISCH, *Zirkel*, 1893. — Texture des roches cristallines à éléments distincts et déterminables. (L. P. I, p. 454).

EUDIALYTLUJAURIT. — Lujaurite riche en eudialyte.

EUDIALYTORTHOPHONIT, *Lasaulx*, 1876 = Eudialytsyenit (E.P 321).

EUDIALYTSYENIT, *Vrba*, 1874. — Syénite éléolitique à ægirine du Groënland, de Kola, avec eudialyte et eukolite. (Sitz. Ber. Wien. Akad. 1874, LXIX, I).

EUGRANITISCH, *Lossen* = Structure cristalline grenue des auteurs. = granulitique, eugranitique.

EUKRITE, *G. Rose*, 1835. — Météorites et roches telluriques (gabbros et diabases) formées d'anorthite et d'augite; il en est aussi à olivine. (Pogg. Ann., 35, p. 1).

EUKTOLIT, *Rosenbusch*, 1899 = Venanzite (Sitz. B. Berl. Akad. VII, 110).

EULYSIT, *Erdmann*, 1849. — Roche interstratifiée dans les gneiss, et définie comme formée de fer oxydulé, olivine, pyroxène vert et grenat rouge-brun. R. à olivine-diallage grenatifère, dynamométamorphique, ou variété de Wehrlite ? (Försök. till en geogn. Beskrifn. öfver Tunabergs Saken, 11).

EUPHOLITE, *Cordier*, 1868. — Variété d'euphotide renfermant du talc = Gabbro saussuritisé.

EUPHOTIDE, *Haüy*, 1882. — Roche composée de diallage et de saussurite = gabbro saussuritisé. Ce terme a été employé depuis Haüy pour désigner les gabbros en général.

EUPORPHYRE, EUPORPHYRITE, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Structure d'ensemble des roches porphyriques, montrant l'association de phénocristaux et d'une pâte. (A. C., 277).

Eurite, *D'Aubuisson*, 1819. — Nom donné à la pâte fondamentale des porphyres compacts, et synonyme du mot felsite, proposé par Gerhard : déjà d'Aubuisson la reconnut comme un mélange intime de feldspath et de quarz. Brongniart distingua (1827) des eurites porphyroïdes et des eurites compactes. Actuellement on désigne sous ce nom, des porphyres compacts sans phénocristaux (en France), ou des granulites compactes (Erdmann) = Felsit, petrosilex. (Traité de géogn., 1819, I, p. 112, II, p. 117).

Euriteporphyroïde, *Brongniart* = Felsitporphyres des pétrographes actuels.

Euritine. — Tuf clastique formé par le remaniement sous l'eau de roches euritiques = pierre carrée.

Euritique. — Structure felsitique, cryptogranitique des roches massives = Microgranitique, felsitique.

Euritporphyr. — Voir Felsitporphyr.

Eutaxit, *Fritsch et Reiss*, 1868. — Nom d'abord appliqué aux laves phonolitiques de Ténériffe, paraissant bréchoïdes, par la répartition en bandes de deux mélanges d'aspect différent, dont l'ensemble forme la roche. Ce nom a été depuis généralisé, comme type de structure, à toutes les roches volcaniques analogues. (Geol. Beschreib. d. Insel Tenerife, 1868).

Eutaxitische struktur. — Structure de roches volcaniques, montrant deux ou plusieurs portions de composition ou de structure différentes, ordonnées en bandes ou en stries.

Everse metamorphose, *Cotta*. — Modifications éprouvées par les roches encaissantes au contact d'une roche éruptive = Exomorphose, Métamorphisme exomorphe ou exogène (Grundr. d. Geogn. u. Geol., 103).

Exogen, *von Humboldt* — Roches éruptives effusives (Kosmos, I, 457).

Exomorphisme, métamorphisme exomorphe, *Fournet*, 1867. — Modifications produites dans les roches encaissantes par les roches éruptives qui les traversent. = Everse Metamorphose.

Exoolithisch, *Gümbel*, 1873. — Oolites formées par dépôts concentriques de dedans en dehors, autour d'un corps étranger = extoolithisch. (N. J., 1873, p. 303).

Exopolygènes (enclaves), *A. Lacroix*, 1901. — Voir polygènes.

Expansion structure, *Pirsson*, 1899. — Structure des roches porphyriques, dans laquelle les microlites de la pâte sont disposés parallèlement aux faces des phénocristaux, indiquant ainsi qu'ils sont repoussés par ces cristaux, lors de leur accroissement. (Amer. Journ. Sci., VII, 277).

Explosionsbreccie. *Walther*. — Brèche volcanique d'origine spéciale. Elle devrait sa formation à une éruption débutant par une explosion qui disloquerait les strates superposés, dont des débris se retrouveraient mélangés, sous forme de brèche, dans la roche éruptive. (Ablation, p. 691).

Exsudationstrümer = Segregationstrümer, Constitutionsschlieren.

Extrusive. — Nom donné par des pétrographes anglais et américains aux roches de coulées = roches d'épanchement.

Eye, *Marr*, 1888. — Cristal ou portion de roche lenticulaire, grenue, dans une roche schisteuse = glandule, Auge, phacoid, (Geol. Mag., p. 218). Cette structure caractérise notamment des gneiss, eye-gneiss, gneiss œillé, Augengneiss.

F

Facies (éruptifs). — Types divers d'une même masse de consolidation, distincts par leur structure ou par leur composition chimique, et différenciés les uns des autres par une liquation primaire, ou par les conditions de cristallisation.

Faciessuite, *Brögger*, 1894. — Brögger désigne ainsi les enchaînements lithologiques, dont les divers termes n'appartiennent pas à des éruptions successives indépendantes, et ne sont pas le résultat d'une différenciation dans le réservoir magmatique (ceux-ci sont ses *séries lithologiques*), mais proviennent au contraire d'une même venue. Ils appartiennent à une même éjaculation du magma, et c'est le résultat de la différenciation du produit de cette éjaculation, en massif central et en facies de bordures, qui constitue ses suites de facies (*Faciessuites*). Exemple : Akerite eugranitique, syénite à grains fins, syénite quarzifère porphyroïde, Porphyre quarzifère proprement dit. (1, p. 179).

Fahlbandes. — Imprégnations fines de magnétite ou de pyrite ferrugineuse, dans certains bancs de gneiss, sur de grandes étendues Fahlbänder.

Fakes. — Nom donné en Ecosse à des grès micacés.

Falsche-schieferung = Stratification entrecroisée.

False-bedding = Stratification entrecroisée.

False cleavage, *Harker*, 1895. — Désignation des structures fissiles développées par de très fins plis ou fentes de la roche ; elles simulent par leur finesse le véritable *slaty cleavage*

déterminé par la structure intime de la roche même (Petrol. for Students, p. 211).

Faltenglimmerschiefer. — Micaschistes présentant des fins plissements suivant ses surfaces de division.

Falun. — Sable riche en calcaire, d'âge tertiaire.

Farewell-Rock. — Nom des mineurs anglais pour le millstone-grit qui annonce la fin de leurs veines.

Fayalite (roche de), *A. Lacroix*, 1900. — Roche de la série des micaschistes essentiellement constituée par de la fayalite, de la grünerite, du grenat almandin, de la magnétite (C.R.).

Feinkörnig. — Structure des roches grenues à petits grains cristallins, encore reconnaissables à l'œil nu.

Feldspathaktinolithschiefer, *Saytzeff*, 1887. — Roches com-compactes gris-vert, formées d'actinote, feldspath, muscovite, biotite, quarz, chlorite, calcite. (Uralitgneiss, p. 90).

Feldspathamphibolit. *Sauer*, 1884. — Amphibolite contenant dans un lacis de petits cristaux d'amphibole sombre, des grains de feldspath, avec un peu de grenat, du fer titané et du rutile (1884, p. 28).

Feldspathamphibolite. *Riva*, 1897. — Amphibolites métamorphiques, issues de l'altération de diabases, et formées d'albite, épidote, amphibole verte, glaucophane, magnétite, sphène, grenat. (Relaz. int. alle Roce raccolte nelle adiacenze di Cremolino e del Turchino, 1897, p. 5).

Feldspathbasalt, *Boricky*, 1873. — Variétés de basaltes riches en feldspath. Est aussi employé comme nom distinctif des basaltes proprement dits, relativement aux Nephelinbasalte et aux Leucitbasalte.

Feldspathbimstein, *von Lasaulx*, 1875. — Ponce rendue porphyrique par les phénocristaux qu'on y observe ; on les classe en ponces à sadinite et à plagioclase. (E. P., p. 228).

Feldspathchloritschiefer, *Saytzeff*, 1887. — Roches à gros grains ou compactes, gris-vert, formées de feldspath (généralement plagioclase), chlorite, épidote, quarz, parfois calcite, mica, et accessoirement minerais de fer ou de cuivre, tourmaline. (Uralitgneiss, p. 89).

Feldspathepidosite, *Riva*. — Roche du groupe des amphibolites, épidosites, prasinites métamorphiques, formée d'épidote, zoïsite, albite, et comme éléments subordonnés chlorite, muscovite, quarz.

Feldspathgestein. *Jasche*. — Roche composée de feldspath.

avec quarz, wernerite, graphite. (Miner. Schriften, I). Variétés d'Ornoïte formées exclusivement d'oligoclase, orthose et microcline. Harker emploie ce mot comme désignation générale pour les labradorites, anorthosites, et autres faciès des gabbros, pauvres ou dépourvus de pyroxène.

FELDSPATHGREISEN, *Jokely*, 1858. — Roche voisine des pegmatites, formée de feldspath et de quartz. (J. g. R., p. 567).

FELDSPATHHORNBLENDIT, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Amphibololite avec diallage, diopside, plagioclase, à structure zonée. (Trav. nat. St.-Pétersbourg, XXX, V, 225).

FELDSPATHHORNFELS. — Schiste ayant perdu sa structure feuilletée, cristallin et feldspathique, au contact de roches intrusives.

FELDSPATHIDES, *Michel Lévy*. — Equivalents pétrographiques et leurs remplaçants dans les roches, des feldspaths, à savoir : néphéline, leucite, mélite, etc.

FELDSPATHISATION, *Fournet*.— Imprégnation de schistes et autres roches analogues par le feldspath, au contact des roches éruptives, par néoformation ou injection. (Ann. d. Ch. et de Phys. T. 60, p. 300).

FELDSPATHOSE HORNBLENDE-SCHIST, *B. Koto*. — Schistes amphiboliques, gris, formés d'actinote, épidote, et un agrégat grenu de feldspath. (Journ. of the Univ. of Japan, II, p. 112).

FELDSPATHPERIDOTIT, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Terme de passage, comme les Feldspathpyroxénites, entre les péridotites ou pyroxénites et les gabbros ou norites mélanocrates. (Trav. nat. S[t] Pétersb., XXX, 113).

FELDSPATHPHONOLIT, *von Lasaulx*, 1875. — Phonolites dont la masse fondamentale ne contient que des cristaux de sanidine et d'oligoclase. (Elem. der Petrog., 1875, p. 284).

FELDSPATHPHYLLITE. — Phyllades ne contenant qu'une faible proportion de feldspath, et intermédiaires entre les phyllades et les gneiss.

FELDSPATHPORPHYR. — Porphyres sans quarz, où les seuls phénocristaux sont des cristaux de feldspath.

FELDSPATHPORPHYRIT. — Ancien nom des porphyrites à phénocristaux de feldspath, seuls ou prédominants.

FELDSPATHPSAMMIT = Arkose.

FELDSPATHSANDSTEIN = Arkose.

FELDSPATHVERTRETER = Feldspathides.

FELDSPATIC MAGMA, *Hague*, 1892. — Le magma acide partiel, issu de la différenciation d'un magma fondamental et correspondant

exactement au magma trachytique normal de Bunsen. (Monogr. of the U. S geol. Survey, xx, 1892, p. 255).

Feldsteinporphyr. — Nom ancien des felsitporphyrs à masse fondamentale, compacte, massive, plus cristalline cependant que celle des Hornsteinporphyrs.

Felsi-dolerite, *Ward*, 1875. — Laves formées de plagioclase, orthose, augite, magnétite, et masse fondamentale felsitique, constituant un passage des felsites aux basaltes = Trachy-dolerite. (Q. j. g. S. 1875, 31, p. 417).

Felsit, *Gerhard* = Pétrosilex.

Felsitfels. — Nom ancien des felsitporphyrs dépourvus de phénocristaux et réduits à leur pâte = Pétrosilex.

Felsitic lavas, *F. Rutley*. — Obsidiennes, pitchstones dévitrifiés.

Felsitisirung, *Sauer*, 1888. — Transformation du pechstein en felsite. (Z. d. g. G. 1888, p. 602).

Felsitkugeln, *Sauer*. — Formations sphérolitiques, de 0.001 à 0.20 de diamètre, du pechstein de Spechtshausen ; elles présentent un noyau central isotrope, de couleur claire, jaune à brun, une zone périphérique grenue, noire, et une zone extérieure d'un rouge intense.

Felsitoid (rocks), *Geikie*. — Roches compactes ressemblant à la felsite, telles que halleflint, adinole (Text-book of geol., 130).

Felsitpechstein. — Voir Retinite.

Felsitporphyr, *Naumann*, 1849. — A peu près synonyme de quarzporphyr, avec masse fondamentale (felsite) micro- ou crypto-cristalline. (Geogn., 1, 608).

Felsitsandstein, *Senft*. — Employé par Senft pour désigner des porphyres bréchoïdes, des agglomérats porphyriques. (Felsarten, p. 67).

Felsitschiefer, *Naumann*, 1849. — Roches facilement fusibles, ressemblant aux Kieselschiefer, formées d'après Schnedermann, de silice, chaux et un peu de fer oxydulé (Geogn., 1, 551). Lehmann désigne sous ce nom des roches halleflintoïdes, compactes, schisteuses, très métamorphisées, dérivant de roches massives.

Felsittuff. — Tufs porphyriques bariolés, pelitiques, compacts, à cassure terreuse = Thonstein.

Felsodacite, *Rosenbusch*, 1887. — Dacites à masse fondamentale microfelsitique et cryptocristalline. (Mass. Gest., p. 640).

Felsogranophyr, *Vogelsang*. — Porphyres intermédiaires par leur masse fondamentale, entre les felsitporphyres et les granophyres = Felsophyr, Granofelsophyr.

Felsokeratophyr, *Mügge*, 1893. — Nom des anciens Lenneporphyres, qui sont, d'après lui, des kératophyres sans phénocristaux de quarz. Il présentent diverses variétés massives, schisteuses, et tuffacées. (N. J. — B.B. viii, p. 599).

Felsoliparit, *Rosenbusch*, 1887. — Liparites à masse fondamentale microfelsitique.partiellement cryptocristalline (M. G., 543).

Felsonevadit, *Rosenbusch*, 1887. — Nevadites riches en microfelsite, souvent sphérolitiques. Voir : Felsoliparit, Lithoïdite.

Felsophyr, *Vogelsang*, 1867. — Porphyres quarzifères à masse fondamentale felsitique (microfelsitique) ; on a depuis appliqué aussi ce nom à des porphyres à masse fondamentale cryptocristalline. (Philos. d. Geol., 1867).

Felsophyrite, *Vogelsang*, 1872. — Felsophyres sans phénocristaux. (Z. d. g., G., 1872, p. 534). Pour Boricky, Felsophyres contenant plus de soude que de potasse (1882).

Felsosphaerite, *Vogelsang*, 1867. — Nom donné aux sphérolites rayonnées, ou à écailles concentriques, que l'on trouve dans les porphyres, les liparites ; ils sont formés de substance felsitique, et ne peuvent être rapportés à aucun autre type de sphérolites. (Philos. d. Geol., 1867).

Felsovitrophyr, *Vogelsang*, 1867. — Porphyres caractérisés par les caractères de leur masse fondamentale, en partie felsitique et en partie vitreuse. Ils passent aux vitrofelsophyres par la prédominance des parties vitreuses.

Felspar-trapp, *Vicary*, 1865. — Nom ancien donné à des laves du Devonshire, qu'il convient de rapporter aux basaltes. (Trans. Devon. Assoc. 1865, i, iv, p. 43).

Felstone *Judd*. 1874. — Vieux nom usité en Angleterre pour diverses roches volcaniques de couleurs claires, variées, à grains très fins. Elles forment un groupe comprenant principalement des andésites et propylites d'après Judd, mais aussi quelques basaltes, liparites, trachytes. (Q. J. G. S., 1874, 30, 236 ; 1890, 46, p. 39).

Fenestrée (structure). — Structure particulières de serpentines provenant de la transformation de l'amphibole ou pyroxène = Fensterstruktur, Gitterstruktur.

Ferrite, *Vogelsang*, 1867. — Grains et écailles de petites dimensions, brunes, transparentes, d'oxyde de fer, contenus dans la masse fondamentale des roches porphyriques.

Ferrolite, *Wadsworth*, 1892. — Roches constituées par des minerais de fer. (Rep. State Geol. Michigan, 1892).

Ferrutrachyt, *Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance alcali-métal, où $\mathrm{Ca} < \mathrm{K} > \mathrm{Na}$. Voir : Dolerit-Diorite.

Feuerstein = Silex, Flint.

Feuilleté. — Roches ou structures feuilletées, qui se divisent facilement en feuillets lisses, à faces planes. Peu distincte de la structure schisteuse = Blattrig.

Fibroïde (dévitrification). *Brauns*, 1889. — Verre diabasique à petits grains noirs, présentant des divisions alvéolaires ayant pour centre un microlite de feldspath (Z. d. g. G., 513).

Fibrolite rock, *Judd*, 1895. — Roche formée presque entièrement de cristaux prismatiques de fibrolite. (Min. Mag., 56).

Fibrolithglimmerschiefer = Micaschiste sillimanitique.

Fibrolithgneiss. — Gneiss pauvre en feldspath, avec noyaux et écailles membraneuses, fibreuses, de fibrolite.

Filamenteux = Flaserig.

Filo mastro. — Nom donné par les ouvriers de Baveno aux plans de divisions faciles, suivant lesquels le granite se fend en tables étendues, à surfaces planes, qui sont mis à profit pour l'exploitation = Hate, fil, master-joint, pelo di cava.

Filons. — Remplissages de fentes de la croûte terrestre, par des matières minérales, arrivées par voie hydatogène ou pyrogène = Gänge.

Fiorite. — Tuf siliceux, nommé d'après Santa Fiora en Toscane.

Fire-clay = Argile réfractaire. Argiles généralement micacées, d'après Hutchings, du terrain houiller d'Angleterre.

Fire-stone. — Grès lustré calcarifère du Cénomanien d'Angleterre, = Malm rock des Anglais.

Firn (Firneis). — Nom donné dans les Alpes à la glace grenue, qui se forme dans les grandes altitudes, et qui est meuble, ou stratifiée et ahérente = Névé, Körnerschnee.

Fischkohle, *Kalkowsky*, 1886. — Charbon formé de débris de poissons (Elem. d. Lithol.).

Fissilité. — Propriété qu'ont certaines roches, particulièrement les schistes et phyllades, de se découper suivant des plans parallèles, semblables à des plans de clivage.

Fissure-eruptions = Massenausbrüche.

Flächenparallelismus, *Naumann*, 1850. — Ensemble des divisions planes, des roches. (Lehrb. d. Geogn., I, p. 464).

Fladenlava, *Heim*. — Lave visqueuse, consolidée lentement, sans dégagement appréciable de vapeurs, et présentant des surfaces mamelonnées = Gekröselava.

Flags = Dalles, Quader.

Flammendolomit, *Quenstedt*. — Dolomies caverneuses sombres, flambées de jaune, de l'âge du Keuper.

Flammengneiss. — Gneiss grenus écailleux, où le plagioclase et la biotite prédominent sur orthose, muscovite, grenat, hornblende ; à mouches ou flammes formées de quarz et plagioclase.

Flammenmergel, *Haussmann*. — Marne feuilletée bleue ou gris-jaune, à flammes sombres, de l'âge du Gault supérieur.

Flaserdiabase. — Diabases dynamométamorphisées, à structure devenue filandreuse, traversées de fissures, suivant lesquelles les minéraux sont triturés. Les néoformations minérales sont hornblende fibreuse, quarz, albite.

Flasergabbro. — Gabbros dynamométamorphisés comme les diabases précédentes.

Flasergranit, *Löwl*, 1896. — Nom du granite laminé, feuilleté, gneissoïde, qu'il convient de distinguer, d'après Löwl, du gneiss ; ce dernier nom devant être réservé d'après lui à des sédiments feldspathiques. Ce flasergranit, quand il est très feuilleté, recevrait le nom de Schiefergranit = Gneiss granulilitique, Granitgneiss, Gneisgranit, Klastogneiss. (J. g. R. A. 45, 1896, p. 615).

Flaserige struktur. — *Naumann*, 1852. — Structure répandue parmi les gneiss, granites, gabbros, où elle est due à des actions dynamométamorphiques. Elle est caractérisée parce que de minces couches ou lentilles, formées de minéraux grenus, sont séparées par d'autres couches plus minces encore, de minéraux lamelleux, écailleux, allongés parallèlement, (flasern) qui alternent avec elles, et les entourent en les enlaçant = Structure glanduleuse ou filandreuse.

Flaserkalk. — Calcaire divisé en lames par des membranes schisteuses ondulées, entrelacées = Kalknierenschiefer.

Flasern. — Ecailles ondulées filandreuses, de minéraux phylliteux, caractérisant la structure flaserige (filandreuse).

Flaserporphyre = Porphyroïde.

Flaserporphyroïd. — Porphyroïde à éléments disposés en filandres glanduleux.

Flatschen. — Formes de division des roches dues à la compression, caractérisées par leurs surfaces courbes, fibreuses, striées, ou lisses et brillantes.

Fleckengranulit. — Leptynites présentant des sortes de taches, dues au mode de groupement des cristaux d'amphibole.

Fleckemmergel. *Gümbel.* — Schiste marneux tacheté par la présence de fucoïdes.

Fleckenporphyr. — Porphyre quarzifère dont la masse fondamentale offre des taches vermiculées de couleur et de structure spéciales = Kattunporphyr.

Fleckschiefer. — Schistes tachetés = Scisto macchiato.

Flimmerschiefer. *Gümbel.* 1879. — Schistes cambriens lustrés du Fichtelgebirge. (Fichtelgeb. 1879, p. 274).

Flint = Silex.

Flint-conglomerate. — Galets de silex réunis en conglomérat par un ciment.

Flinten. — Nom vulgaire donné en Westphalie aux galets.

Flinz. — Oligiste en très petites paillettes.

Flötze. — Veines de substances minérales exploitables, que l'on peut suivre parmi les couches encaissantes. Kohlenflötz = Veine de houille, coal-seam.

Flötzgrünstein. — Nom tombé en désuétude = Dolérite.

Flötztrappporphyr. — Voir Hornsteinporphyr, Eurite.

Flow-brecciation. *Raisin.* 1893. — Brèches formées par la fragmentation de parties consolidées d'un magma, par des portions encore liquides de ce même magna, en mouvement = Spaltungsbreccien, Taxite. (Q. j. g. S., XLIX, p. 151).

Flow-structure. — Voir structure fluidale.

Flucans. — Fissures remplies par de l'argile, dans le Killas.

Fluctuationsstruktur, *Zirkel*, 1867 = Fluidale (structure).

Fluidale (structure). — Structure déterminée par l'écoulement du magma en mouvement, lorsque les cristaux commencent à s'individualiser dans sa masse. Elle se traduit dans les roches porphyriques, par des bandes étirées, ondulées, entraînant dans leur remous des files et des groupes de microlithes = Fluctuationsstruktur, mikrofluidalstruktur (Vogelsang, Phil. d. Geol., 1867, p. 138).

Fluolith, *Hauer*, 1854. — Pechstein vert-noir d'Islande (Sitz. Ber. Wien. Akad., XII, p. 485).

Flüssigkeitseinschlüsse. — Pores remplis de liquides qu'on rencontre dans divers minéraux, inclusions liquides.

Flussstruktur = Structurefluidale. Fluctuationsstr.. Rhyotaxis.

Fluxion-gneiss, *Gregory*, 1894. — Gneiss intrusifs, injectés à l'état visqueux, n'ayant produit au contact que de faibles actions métamorphiques, mais y ayant acquis leur schistosité fluidale. (Q. J. G. S., 266).

Fluxion-structure = Structure fluidale.

Flysch. — Ensemble de sédiments gréseux et argileux, plus ou moins schisteux, caractérisés par des algues, déposés dans des lagunes étroites le long de la chaîne alpestre.

Foliation, *Darwin*, 1846. — Terme employé pour désigner le feuilleté des schistes (Geol. Obs. S. America, p. 166). = Lamination, Echte Schieferung. Sorby distingue entre les *Stratification-foliation* et *Cleavage-foliation*.

Forellengranulit, *Dathe*, 1882. — Leptynite qui doit son nom et son apparence, à la disposition en taches mouchetées de l'amphibole (Dathe, Z. d. g. G., XXIV, 35).

Forellenstein, *vom Rath*. — Roche formée de labrador, olivine et rare pyroxène (diallage, enstatite, etc.) ; le pyroxène manque parfois, et c'est alors un gabbro à olivine. Son nom indique la ressemblance avec la peau de truite, que présentent les variétés à masse fondamentale formée de petits grains d'anorthite, où se détachent des taches sombres, arrondies, d'olivine transformée en serpentine = Troctolite, Ossipite. (Poggend. Ann. Bd. 95, p. 552).

Forellensteinallalinit. — Allalinites, pauvres en smaragdite, montrant de la saussurite et des taches caractéristiques rondes ou elliptiques, irrégulières, rappelant parfois la forme de l'olivine, formées d'un agrégat grenu de grenat, actinote, talc et d'un mica cassant.

Fortunite, *R. Adan de Yarza*, 1896. — Roche éruptive sombre, d'âge tertiaire, de Fortuna (Murcie), formée d'olivine, mica clair, dans un magma vitreux abondant, chargé de microlites de mica et de bélonites indéterminés très biréfringents = Verit. (Bol. com. Mapa geol. de Esp., 20).

Fourchite, *J. F. Williams*, 1890. — Roche de filon que l'on peut regarder comme une monchiquite sans olivine, à biotite, augite, hornblende, seuls ou associés, dans une base très vitreuse. (Geol. Surv. of Arkansas, Ann. Rep., II, p. 107).

Foyait, *Blum*, 1861. — Roche cristalline à grains gros ou fins, formée d'orthose, élæolite, hornblende, d'abord observée dans la Sierra de Monchique (Monts Foya et Picota), province d'Algarve (Portugal). On a récemment reconnu que le minéral attribué à hornblende devait être rapporté à l'augite et à l'ægirine. Nom générique des syénites élæolitiques à hornblende ; pour Foyait de Brögger, voir Ditroït (N. J. 1861, 426).

Foyaitmagma, *Rosenbusch*, 1896. — Magma des phonolites et des syénites élæolitiques. Voir Atomzahl.

FOYAITPEGMATIT, *Brögger*, 1894. — Syénite à néphéline, à structure trachytoïde, avec feldspaths disposés en ordre, subparallèles ou rayonnants. Brögger distingue des Ægirinfoyaitpegmatit et des Glimmerfoyaitpegmatit, suivant qu'à l'orthose et à l'élæolite viennent se joindre l'ægirine ou le lépidomélane, comme éléments prédominants (p. 126).

FRACTURE-CLEAVAGE, *Blake*, 1888. — Structure simulant le clivage, due au développement de fines fissures très rapprochées (Rep. Brit. Assoc., p. 381).

FRAIDRONITE, *E. Dumas*, 1846. — Variété de minette (Glimmerssyenit). (B. S. G. III, p. 572).

FREESTONE. — Nom donné, en Angleterre, aux roches, grès ou calcaires tendres, faciles à travailler, qui ne manifestent aucune tendance à se diviser dans un sens plutôt que dans un autre.

FRICTIONSGESTEINE (éruptives), *Naumann*, 1849. — Brèches de friction, et conglomérat de friction volcaniques, formés par le magma dans son ascension, quand il emballe des débris arrachés aux cheminées, ou des fragments de la roche éruptive antérieurement consolidés. On appelle « Contusive Frictions Gesteine » (= Crush-Breccia) les brèches de friction, formées en place, par dislocations et fragmentations des roches, dans des failles au autres déplacements de portions de la croûte terrestre. (Geogn., 1849, I, 690)

FRICTION (métmorphisme par). *Gosselet*, 1883. — Mode particulier de dynamométamorphisme. (Ann. S. G. Nord, X, 202)

FRITTUNG. — Action des laves, basalte, etc., au contact des grès, argiles, qu'ils traversent ; ces sédiments sont cuits, vitrifiés, ou effrités par la masse en fusion.

FROSCHSTEIN. — Voir Ranocchiaja.

FRUCHTGNEISS. — Roches métamorphiques de contact ressemblant aux Fruchtschiefer, dont elles ne se distinguent que parce qu'elles contiennent du feldspath.

FRUCHTSCHIEFER. — Schistes tachetés, métamorphiques (Fleckschiefer) dont les taches sont des concrétions ressemblant à des grains de blé.

FUCHSITGLIMMERSCHIEFER. — Micaschistes contenant un mica chromifère vert (Fuchsite).

FULGURIT-ANDESIT, *Abich*. — Andésite du sommet du petit Mont-Ararat, traversée de tubulures de fulgurites.

FULGURITE. — Tubulures irrégulières produites par l'action de la foudre ; formées dans les grès, de grains de sable réunis par

une substance vitreuse et dans les gneiss, les schistes, de verre de couleurs variées, résultant de la fusion des éléments de ces roches = Blitzröhren.

Fuller's earth = Argile smectique, Walkerde, Füllererde.

Fundamentalgneiss = Gneiss fondamental.

Furculite, *F. Rutley*, 1891. — Cristallites fourchus (squelettes cristallins), correspondant à l'une des formes de chiasmolite de Krukenberg. (Notes on cristallites, Miner. Mag. 1891, p. 261).

Fusain = Charbon résultant de la combustion incomplète du bois.

Fussgranithypothese, *Brögger*, 1894. — Hypothèse d'après laquelle le granite, en profondeur, pourrait fondre et digérer des portions des terrains encaissants. (ii, p. 120) = Assimilation.

G

Gabbrite, *Polenov*, 1899. — Voir Syénitite.

Gabbro, *L. von Buch*, 1810. — Roche holocristalline grenue composée de feldspaths calcosodiques, de pyroxène, avec ou sans olivine ou biotite. (C. F. P., 1900. — L. de Buch : Magaz. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1810, Bd. iv, p. 128). En Angleterre, on désigne sous ce nom, toutes les roches grenues à feldspaths calcosodiques, et pyroxène monoclinique (augite ou diallage) ; Judd y joint les roches basiques à amphibole. Le mot gabbro est une désignation populaire en Toscane, pour les roches de ce groupe.

Gabbroamphibolite. — Gabbro avec amphibole secondaire, développé par suite de dynamométamorphisme.

Gabbroaplite, *Chelius*. — Roche de filon, panidiomorphe grenue, formée de plagioclase et diallage, parfois avec hornblende et olivine = Beerbachite.

Gabbrobasalt, *O. Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance de calcium, où Na > K.

Gabbrodiabas, *Brögger*, 1890. — Roches de profondeur, intermédiaires entre gabbros et diabases. Lœwinson-Lessing a donné ce nom à des diabases intrusives à structure granitique, ou à des gabbros où l'augite remplace le diallage = Diabases granitoïdes de Michel-Lévy, Augitdiorit (partim), Augitgabbro. (Z. f. Kr. 1890, xvi, p. 22).

Gabbrodiorit. — Expression employée dans deux acceptions différentes ; tantôt pour des gabbros à diallage amphiboli tisé et un peu d'hornblende primaire (Törnebohm), ou

tantôt pour un terme intermédiaire entre le gabbro et la diorite, et qui contient avec le diallage, beaucoup d'hornblende primaire. Dans le premier cas, synonyme de Uralitgabbro.

GABBRODOLERIT. *O. Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance de chaux, où Na > K.

GABBROFELSIT, *Lehmann*, 1884. — Roches compactes, d'aspecfelsitique, présentant la composition minéralogique des Gabbros ou Gabbro-granulit. Le mot felsite ne désigne ici, pour Lehmann, qu'une apparence, que peuvent présenter les roches irrésolubles à l'œil nu, quelle que soit leur composition intime = Gabbros compacts (p. 256).

GABBROGNEISS, *Lehmann*, 1884. — Gabbros schisteux à structure gneissique. Le mot gneiss ne signifie pour Lehmann, que l'indication d'une structure, quelle que soit d'ailleurs la composition minéralogique = Zobtenite.

GABBROGRANIT, *Törnebohm*. — Roches granitoïdes, en masses, formées de plagioclase, orthose, biotite, diallage, hornblende, quarz, intermédiaires entre granites et gabbros = Plagioklasgranit, Pyroxengranit, Quarzmonzonite. (Mellersta Sveriges Bergslag, Bl. 7, p. 21).

GABBROÏDE, *Gümbel*, 1886. — Désignation d'ensemble pour les gabbros et norites.

GABBRO NÉPHÉLINIQUE C. F. P., 1900. — Roche holocristalline grenue à feldspaths calcosodiques, néphéline, pyroxène, amphibole, mica, avec ou sans minéraux du groupe haüynesodalite. Les noms de *teschénite* et de *théralite*, proposés pour désigner ces roches, ne semblent devoir être conservés ni l'un ni l'autre, la *teschénite* de Teschen ne renfermant pas de néphéline et la *théralite* pas de feldspath calcosodique, au moins en proportion notable (p. 251)

GABBRONORIT. — Gabbro, ou roche syénitique voisine, de Norwège (Hitterö), formée de plagioclase, orthose, hypersthène ou diallage, et un peu de quarz. Nom généralement appliqué aux Gabbros, qui, en outre du diallage, contiennent un pyroxène rhombique (p. 280).

GABBRONORITPORPHYRIT. *Morozewitsch*, 1893. — Nom donné à la Volhynite, Gabbro noritique porphyrique, présentant deux générations d'augite, pyroxène rhombique, plagioclase, orthose, quarz et hornblende. (Zur Petrographie von Volhynien, 1893, p. 163, Nachricht. d. Universität Warschau).

GABBRO-PEGMATITE, *Fox et Teall*, 1893. — Gabbros à gros éléments

pegmatiques (Q. J. G. S. 1893, XLIX, p. 206), parfois à labrador et hypersthène (Ile Paul, Norwège).

Gabbrophyr = Odinite.

Gabbroporphyr, *Chelius*. — Porphyrite en filons, à masse fondamentale fine panidiomorphe, avec phénocristaux de diallage, labrador, magnétite, peu distinct du Labradorfels de Chelius.

Gabbroporphyrit, *Rosenbusch*, 1896 = Gabbroporphyr (p. 455).

Gabbroporphyrite, *Polenov*, 1899. — Diabasophyrite.

Gabbroproterobase, *Brögger*, 1894. — Gabbros riches en hornblende basaltique. (Q. J. G. S., 1894, L, 15).

Gabbro-rosso, *Savi*, 1882. — Vieux nom donné en Toscane à des diabases altérées et roches associées (D'Achiardi et Funaro, Processi verb. Soc. Tosc. Scienz. nat. Vol. 3, 142).

Gabbroschiefer. — Gabbros rendus schisteux par dynamo-métamorphisme, et identiques aux Diabasschiefern.

Gabbrosyenit, *Tarassenko*, 1895. — Roches de passage entre gabbro et syénite qui, avec le plagioclase, contiennent beaucoup d'orthose, et se trouvent dans la Labradoritformation du sud de la Russie = Monzonite (Brögger), Yogoit, Orthoklasgabbro (sur les gabbros de Kiev., 16.)

Gabbro-verde. — Vieux nom toscan des diabases non altérées.

Gadriolit, *Rolle*. — Variété de ses chlorogrisonites (chloritoschistes).

Gaize. — Grès poreux, tendre et léger, avec argile calcaire et silice soluble, chargé de débris siliceux d'origine animale.

Galets. — Débris clastiques de roches dont les angles ont été émoussés, usés, arrondis, roulés par des actions mécaniques = Gerölle, pebbles.

Galets impressionnés. — Galets de quarz trouvés dans certains conglomérats à pâte gréseuse, et dont la surface montre des corrosions, des facettes = Facettirte Gerölle.

Gallinace, *Cordier*, 1868. — Basalte vitreux, de couleur sombre, ainsi nommé à cause de sa couleur, rappelant celle du gallinazo, oiseau noir des Andes (Faujas de St-Fond, Rech. volc. éteints, 1778, p. 172).

Gamaicu, nom anciennement donné aux variolites rapportées d'Amérique.

Gamsigradit, *Breithaupt*, 1861. — Variété d'hornblende de la Timazite.

Gangandesit, *Szadeczky*, 1898. — Andésite en filon.

Gangart. — Matière remplissant le filon, que ce soit une espèce minérale ou un agrégat.

Gangausläufer. — Voir Apophyses.

Gänge = Filons.

Ganggefolgschaft, *Rosenbusch*, 1896. — Série de roches filoniennes dépendant d'un même réservoir profond, et formée à ses dépens par différenciation.

Ganggesteine, *Rosenbusch*, 1887. — Roches éruptives dont le gisement général ou habituel est en filons = Dykite.

Ganggranit. — Nom donné par certains auteurs au granite en filons, pour le distinguer du granite en masses.

Gangmelaphyr, *Bücking*. — Roches de filons diabasiques, à augite brune et augite incolore, et accessoirement biotite, quarz, hornblende, et base vitreuse. Voir Hysterobase.

Gangthonschiefer. — Nom donné dans le Harz aux schistes triturés qu'on trouve sur les filons de minerais.

Gangtrümer. — Les fissures des roches cicatrisées par formations secondaires.

Gangues. — Minéraux stériles qui accompagnent les minéraux utiles ou minerais, des filons.

Gangulmen = Epontes.

Gangwände = Salbandes.

Gannister. — Roche argilo-siliceuse compacte, du terrain houiller inférieur, dans le N. de l'Angleterre.

Garbenschiefer. — Schistes métamorphiques tachetés, voisins des micaschistes. Ils présentent des concrétions, en forme de gerbes ou d'épis, d'une substance vert-noir ou brun-noir, à grains fins = Variétés de Fruchtschiefer.

Garganito, *Viola et di Stefano*, 1893. — Roche de filon, formée d'augite, hornblende, et feldspath potassique, et qui devrait porter le nom de Augitamphibolvogesite, d'après Rosenbusch. Les salbandes sont formées d'Olivinkersantite avec beaucoup de biotite et d'horblende (Boll. R. Com. Geol. d'Italia, 1893, p. 129 ; 1894, n° 4).

Gashveins, *J. Whitney*. — Lithoclases des calcaires et dolomies, limitées à ces roches, et correspondant aux fentes de retrait des roches éruptives.

Gasschiefer, *Feistmantel*, 1872. — Schistes bitumineux donnant beaucoup de gaz par distillation sèche = Brettelkohle. (Jahrb. geol. Reichsanst., 1872, xxii, p. 308).

Gastaldit-Eklogit, *Franchi*, 1900. — Eklogite à gastaldite dérivant par ouralitisation d'éclogites à pyroxène sodique (Boll. R. com. Ital., 119).

Gauteit, *Hibsch*, 1897. — Termes de passage entre les trachytes et les andésites, ou roches trachytiques ou andésitiques dans lesquelles la sanidine et le feldspath calcosodique sont en mêmes proportions = Andesittrachyt, Trachytandesit, Vulsinit. (T. M. P. M., XVII, p. 84).

Gauverwandtschaft, *O. Lang*, 1892. — Air de famille que présentent entre elles les roches éruptives d'une région déterminée = Province pétrographique. (T. M. P. M., XII, p. 165).

Gayat = Jais, gagat.

Gebändert. — Structure des roches zonées, ou bandées.

Gebiet = Massif.

Gebirgsart = Roche.

Gedritamphibolit. — Amphibolite peu répandue, formée d'hornblende et de gédrite.

Geest, *de Luc*, 1816. — Produits de décomposition ou de désagrégation des roches en place ; cette désignation tombée en désuétude a été reprise par Mac Gee (Abrégé Géol. 121; Mac Gee, 11th Ann. Rep. U. S. geol. surv., 1891, p. 279).

Gefältelte Struktur. — Structure froncée des couches stratifiées, schisteuses, plissées.

Gefüge = Structure, texture.

Gegenstylolithen, *Quenstedt*, 1837. — Stylolites retombants, c'est-à-dire fixés à la roche surincombante, pendants, à l'inverse des vrais stylolites. (N. J., p. 496).

Gehängelehm, *von Richthofen*. — Limon de lavage, fin, coloré par limonite, résultant de l'altération atmosphérique de roches éruptives ou sédiments divers, et entraîné dans les dépressions et les parties déclives des vallées par les eaux de ruissellement. (Führer für Forschungsreisende).

Geklaftert, *Sartorius von Wartershausen*. — Structure des filons à divisions prismatiques horizontales.

Geknetete Struktur, *Baltzer*, 1880. — Structure malaxée, produite par la pénétration mécanique de certaines roches dans d'autres, ainsi transformées en sortes de brèches, qui rappellent les injections de roches éruptives dans certains sédiments. (Der mechan. Contact in Berner Oberland).

Gekröselava. — Laves provenant d'un magma visqueux, refroidi de telle sorte, que les coulées, loin de présenter une surface mottelée, paraissent contournées, relevées de circonvolutions complexes = Fladenlava.

Gelberde = Ocre jaune.

Gelenkquarz, *von Martius* = Itacolumite.

Gemengte gesteine. — Roches éruptives, comprenant, dans leur composition, plusieurs espèces minérales = heterogène, ungleichartig, heteromer, anisomer.

Gemischte Gänge = Composite dykes.

Gems, *Stelzner*, 1884. — Nom donné à Freiberg aux gneiss altérés, désagrégés, argileux. (N. J., I, p. 272).

Gemmes (sable a), *Barrois*, 1898. — Sable formé en majeure partie de fer magnétique titanifère et de quarz, avec mica, grenat, augite, etc., et contenant souvent or et argent = Magnet-titaneisensand, Iserin.

Generelle metamorphose, *Gümbel*, 1876. — Processus de transformations et de speudomorphoses dialytiques (p. 371).

Géodes. — Cavités plus ou moins globuleuses, rencontrées dans les minéraux et les roches, et dont les parois sont tapissées de cristaux, à sommets dirigés vers le centre de la géode = Geoden.

Gequetscht. — Désignation donnée aux roches transformées mécaniquement, devenues fibreuses, laminées, schisteuses, par dynamométamorphisme.

Geschiebe. — Débris classiques de roches, dont les angles émoussés ont été moins arrondis que ceux des galets roulés = blocaux, galets subanguleux.

Geschiefert, *Dathe*, 1891. — Nom donné aux roches devenues schisteuses par dynamométamorphisme (granite, etc.) = Gequetscht (partim). (Jarhrb. preuss. geol. Landesanst., XII, p. 224).

Gesteinsbasis = Base des pâtes.

Gesteinsbildende-Mineralien. — Minéraux constituants des roches, remplissant un rôle important dans leur composition.

Gesteinsserie, *Brögger*, 1894. — Ensemble d'un nombre de types rocheux, alliés entre eux par tous les passages. Ensemble tel, que les divers types composants, qu'ils soient eugranitiques, hypoabyssiques ou superficiels, conservent les mêmes grands traits structuraux. Ils présentent, en outre, des caractères minéralogiques et chimiques communs, en même temps qu'ils révèlent par leur composition, l'existence d'une chaîne de variations continues, d'une extrémité à l'autre de la série. Comme exemple, d'une *Gesteinsserie*, on peut citer un ensemble de roches, également caractérisées par leur richesse en soude et la présence de l'ægirine, qui forment entre la Tinguaite et la Grorudite,

pris comme pôles opposés, une succession continue, ordonnée suivant les proportions croissantes de la silice.

Gestreckte Struktur. — Structure étirée, à éléments alignés parallèlement dans des directions déterminées, et souvent déformés, fragmentés, tronçonnés dans le sens de leur allongement par des actions mécaniques.

Gestrickte Struktur. — Structure réticulée = Marschenstruktur.

Getigert. — Phyllades où les piles de biotite décrivent à la surface des taches particulières.

Gewundene linear-parallele Struktur, *Kalkowsky*, 1886. — Structure linéaire parallèle, discontinue, à direction changeant insensiblement ; elle est visible à l'œil nu et rappelle la structure microscopique de Mikrofluctuation (E. L., p. 18).

Geysérite. — Dépôts siliceux d'opale, cohérents ou meubles, tuffacés, stalactitiformes, des sources d'eaux chaudes (geysers) ; ils contiennent un peu d'alumine, d'alcalis, etc. = Fiorite, Perlsinter, Sinteropal.

Ghiandone. — Granite ou gneiss à grands cristaux porphyroïdes = Augengneiss.

Giadeitite, *Franchi*, 1900. — Roche à pyroxène sodique, voisin de la jadéite, présentant des passages aux chloromélanites et aux éclogites = Jadeitit de Mrazec.

Gieseckitporphyr. — Voir Liebeneritporphyr.

Gigantgneiss. — Gneiss d'Etsch, ainsi nommé du volume de ses éléments composants, qui atteignent plusieurs centimètres.

Gitterstruktur, *Weigand*, 1875. — Structure treillisée ou fenestrée que présentent diverses roches, notamment les serpentines à hornblende, et qui est due à l'agencement des éléments composants. On l'observe également parfois sur les feldspaths altérés. (T. M. P. M. 1875, p. 198).

Glaise (terre). — Variété impure d'argile, mélangée de calcaire.

Glanduleuse (structure) = Structure commune parmi les roches schistocristallines et métamorphiques, et due au groupement sous forme de lentilles, de ganglions ou d'yeux, des éléments grenus de la roche, entourés à leur tour, par des éléments feuilletés, fibreux, qui les isolent à la façon d'un œil = Augenstruktur.

Glanzschiefer = Schistes lustrés.

Glasbasalt, *Eichstädt*, 1882. — Roches basaltiques vitreuses, parfois avec quelques rares cristaux de plagioclase ;

Rosenbusch les range parmi les Limburgites. (Skänes basalter mikroskopisk undersökta och beskrifna, 1882). Voir : Basaltgläser, Hyalobasalt, Vitrobasalt, Magmabasalt.

Glasbasis = Basis.

Glasporen. = Glaseinschlüsse, enclaves vitreuses.

Glastephrit, *Hibsch*, 1896. — Modification vitreuse de contact, d'une téphrite à néphéline, montrant base vitreuse verte, avec phénocristaux de magnétite et d'augite ægirine (T. M. P. M. xv, 1896, p. 261).

Glasurlehm. — Limon contenant des particules de feldspath.

Glaswacke. — Vieux nom des grès siliceux dont les grains agglomérés par un ciment corné ne sont plus distincts.

Glaucophane (Eclogite à) Barrois, 1883 = Glaukophan, eklogit.

Glaucophane-gabbro, *Bonney*, 1879. — Roche à glaucophane dérivant d'un gabbro, associée à serpentine (G. M., 362.)

Glaucophane-gneiss, *Mac Pherson*, 1881. — Gneiss à hornblende formé d'orthose, pagioclase, glaucophane, zircon. (Anal. Soc. Esp. d. Hist. nat. X, 1881).

Glaucophane (Micaschiste a), *Barrois*, 1883. Voir : glaucophanite.

Glaucophane (schiste a), *Barrois*, 1883. — Amphibolite schisteuse riche en glaucophane, avec ou sans quarz = Glaukophanschiefer.

Glaucophanite, *M. Kispatic*, 1887. — Roche voisine des amphibolites, formée de glaucophane, épidote, rutile, et souvent quarz et grenat = Glaukophanit (Die Glaukophangesteine der Fruska Gora in Kroatien, J. g. R., 37 Bd. 1 Heft, 37).

Glaukophanepidotschiefer, *Becke*, 1880. — Schiste amphibolique, avec glaucophane, épidote, chlorite (ou biotite), orthose, oligiste (T. M. P. M. (2), II, p. 72).

Gleichartiggesteine, *Leonhard*, 1823. — Roches simples, apparemment formées d'une seule espèce minéralogique (cristal), ou lithologique (verre) (Charakter. d. Felsarten, 1823, 41).

Gleichkörnig, *Sederholm*, 1899 = Isométrique.

Glimmeraktinolithgestein, *Inostranzeff*, 1879. — Roches formées d'actinote, biotite, quarz, et produites par altération de diorites (p. 19).

Glimmerandesite. — Voir Andésites.

Glimmerbasalt, *von Lasaulx*, 1875. — Basaltes particulièrement riches en mica (Elem. der. Petrog., 1875, p. 247).

Glimmerchloritdiorit, *Inostranzeff*, 1879. — Diorite altérée, riche en chlorite et biotite.

Glimmerchloritgestein, *Inostranzeff*. 1879.— Formée de biotite, chlorite, actinote, quarz, par altération de diorites (p. 115).

Glimmerdiabas. — Diabase plus ou moins riche en biotite.

Glimmerdiorit. — Diorites cristallines, grenues, à biotite, oligoclase, et plus ou moins d'orthose.

Glimmerdioritporphyrit, *Rosenbusch*, 1896.—Dioritporphyrite, en filons, contenant, comme phénocristaux, biotite et plagioclase.

Glimmerepidotdiorit, *Inostranzeff*, 1879. — Diorite modifiée, avec épidote abondante et biotite (p. 105).

Glimmerfelsitporphyr, *Zirkel*, 1866. — Felsitporphyre avec piles de mica parmi les phénocristaux (L. P. 848).

Glimmerfoyait, *Brögger*, 1894. — Syénites néphéliniques trachytoïdes à grains gros ou moyens, dont l'élément coloré est le mica; correspondent aux Glimmertinguaites à grains fins (1,118).

Glimmergabbro, *Eichstädt*, 1887. — Gabbros où la biotite remplace plus ou moins le diallage, avec quarz, orthose et plagioclase acide. (Bih. Svenska Vet. Akad. Handl., xi, 14).

Glimmergneiss, *Naumann*, 1849. — Gneiss proprement dit, formé de mica, orthose, quarz. Cotta restreignit ce nom aux variétés très micacées. (Lehrb. Geogn., i, p. 546).

Glimmergranit, *Vogelsang*, 1872. — Synonyme de granite, par opposition à granite à horblende (Z. d. g. G., 1872, p. 537).

Glimmergranulit, *Kalkowsky*, 1886. — Leptynite voisine des gneiss, où le mica remplace en partie le grenat = leptynite micacée (en France).

Glimmergreisen, *Jokely*, 1858. — Roche de la famille des pegmatites, formée de mica et quarz. (J. K. K. g. R. A., p. 567, 1858) = Hyalomycte.

Glimmerhypersthendiorit, *Rosenbusch*, 1895. — Diorites micacées, décrites par Merian en 1885, riches en hypersthène et augite diallagisant (1895, p. 233).

Glimmerletten. — Argiles schisteuses riches en paillettes de muscovite.

Glimmermalchit, *Rosenbusch*, 1895. — Roches de filons associées aux malchites, dont la masse fondamentale est une mosaïque d'oligoclase et quarz, avec lamelles de biotite verte à disposition fluidale. Rares phénocristaux de labrador. Ce sont ainsi des quarzglimmerporphyrit (1895, p. 491).

Glimmermelaphyr, *Senft*. — Ancien nom des Glimmerporphyrites. D'après Kalkowsky, ce sont des diabases compactes (Augitporphyrites ou Mélaphyres, d'après sa

terminologie), qui contiennent mica, augite et hornblende.

GLIMMERMERGEL. — Marne chargée de paillettes micacées.

GLIMMERORTHOKLASPORPHYR = Glimmerorthophyr, Glimmerporphyr.

GLIMMERORTHOPHONIT, *von Lasaulx*, 1875 = Miascite. (E. P. 319).

GLIMMERPIKROPHYR. *Boricky*, 1878. — Roche finement grenue formée de mica (phlogopite), pyroxène, olivine, magnétite, avec des restes de base, et rangée par Boricky parmi les Pikritporphyrites. Pour Rosenbusch, Augitminette grenue à olivine = Porphyrite micacée. (T. M. P. M., 493).

GLIMMERPHONOLIT. *Kalkowsky*. 1886. — Phonolites dont l'élément coloré essentiel est la biotite. (p. 145).

GLIMMERPORPHYR *Schmidt*, 1880. — Porphyrites à plagioclase, biotite, augite (= Augitglimmerporphyrit). On donne plus généralement ce nom aux porphyres sans quarz, avec mica parmi les phénocristaux. Dans cette acception, il est synonyme de Glimmerorthoklasporphyr, Glimmerorthophyr. (Die Quarzfreien Porphyre d. centr. Waldgeb. u. i. Begl. 1880).

GLIMMERPORPHYRIT. — Roches paléovolcaniques, porphyriques, essentiellement formées de plagioclase et mica, parfois avec quarz. Ce sont réellement ainsi des porphyrites à biotite.

GLIMMERPROTEROBAS. *Polenov*, 1899. — Diabases filoniennes à grains fins, admettant parfois des phénocristaux, avec plagioclase, augite, hornblende, biotite et accessoirement olivine (Trav. nat. St Pétersb. XVII, v. 264).

GLIMMERPSAMMIT. — Grès en plaquettes, dont les délits sont saupoudrés de paillettes de muscovite, couchées à plat.

GLIMMERQUARZORTHOPHYR. — Granitporphyres filoniens, que Rosenbusch rattache comme filons aux Nordmarkites (p. 415).

GLIMMERSERICITSCHIEFER. — Roche schisto-cristalline du Taunus, formée de quarz, muscovite, séricite, chloritoïde, et un peu de feldspath.

GLIMMERSYENIT. — Roches compactes, ou porphyriques, sombres, à grains fins, formées d'orthose ou de biotite, avec hornblende, augite, apatite, etc. Le nom fut d'abord donné à des roches filoniennes, et était alors synonyme de minette, ortholite. On a dû l'appliquer depuis à des roches de profondeur, en masse, et c'est dans ce sens que l'emploie Rosenbusch (Mass. Gest., 1893, p. 68).

GLIMMERSYENITPORPHYR, *Rosenbusch*, 1887. — Roches filoniennes sombres, à masse fondamentale compacte ou finement grenue,

essentiellement feldspathique, dont l'élément coloré est la biotite, avec phénocristaux de biotite, et quelques-uns de fedspath = Minette sans plagioclase (partim). (Mass. Gest., 1887, p. 299).

Glimmerthonschiefer, *Naumann*, 1849. — Naumann appelle Glimmerthonschiefer les schistes micacés voisins des micaschistes, et Thonglimmerschiefer, ceux qui sont plus voisins des schistes que des micaschistes = Phyllade micacé.

Glimmertinguaite *Andreæ*, 1890. — Tinguaite panidiomorphe, grenue, à grains fins ou compacte, dont les éléments essentiels sont orthose, néphéline, biotite. (Verh. d. naturf. u. med. Ver. zu Heidelberg, N. F. IV, 1890).

Glimmertrachyt, *Rosenbusch*, 1880. — Voir Trachyte, Selagit. (N. J. II, p. 206).

Glimmertrapp, *Naumann*. — Vieille désignation d'ensemble pour les minettes, kersantites, Glimmerporphyrit, et autres roches analogues ; parfois appliquée aussi à des variétés de gneiss.

Glimmervitrophyrit, *Rosenbusch*, 1887. — Porphyrites à phénocristaux de biotite et d'oligoclase, dans une masse fondamentale abondante, vitreuse ou globulitique, dévitrifiée. (Mass. Gest., 1887, p. 468).

Globigérines (boue à). — Nom de la boue à globigérines qui s'accumule dans les grandes profondeurs de l'Océan = globigerina ooze, Globigerinschlamm.

Globosphaerite, *Vogelsang*, 1877. — Sphérolites formés de globulites ou cumulites, groupés radiairement. (Arch. Néerl., VII).

Globulaire (texture). — Texture de roches porphyriques, où la pâte, confusément cristallisée, renferme des globules ou sphérolites.

Globular felsite, *Mac Culloch*, 1819. — Felsite contenant des sphérolites bien visibles.

Globuleuses (roches), *Delesse*. — Roches comprenant des structures centrées, rayonnées, sphérolitiques, diverses.

Globulite, *Vogelsang*. — Cristallite sphérique, en forme de gouttelette, représentant le premier rudiment de l'individualisation cristalline. (Die Krystalliten, p. 134).

Globulitische Entglasung, oder Körnelung. — Mode de différenciation caractérisé par le développement de globulites dans le verre.

Globulitischer Kalk, *von Richthofen*. — Calcaire oolitique cambrien de Chine.

Glockensteine, *Pohlmann*, 1898. — Concrétions de magnésite déposées sur la côte à Juan Fernandez. — Piedras blancas (Verh. deutsch. wiss. Ver. Santiago, 1893, II, p. 320).

Glomeroplasmatique (structure), *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Structure granitoïde, caractérisée par des agglomérations de certaines espèces minéralogiques, qui ressortent sur le fond grenu de la roche, par leur composition distincte de celle de la roche en bloc (Trav. Soc. nat. St-Pétersb., xxx, v. 208).

Glomero-porphyritic, *Judd*, 1886. — Structure des roches porphyriques où les ségrégations porphyroïdes sont représentées par des agrégats grenus (Q. J. G. S., 71).

Glutenite, *Pinkerton*, 1811 = Roches clastiques (Petralogy, 1, 135).

Gneiss. — Vieux nom des mineurs saxons. Il s'applique aux roches schisteuses ayant la composition minéralogique des granites, et par conséquent à des roches schisto-cristallines, à grains fins, gros, ou porphyroïdes, formées essentiellement d'orthose, quarz, et l'un ou plusieurs des minéraux suivants : biotite, muscovite, hornblende, augite. On peut distinguer ainsi les gneiss à biotite, à muscovite, à hornblende, à 2 micas, etc. Leur gisement est intimement associé à celui des granites et des micaschistes = Gneuss, Kneiss.

Gneiss a scapolite, *Wulff*, 1887. — Gneiss de la mine de cuivre de l'Hereroland (Afrique méridionale), formé d'augite, scapolite, avec un peu de plagioclase, quartz, apatite, muscovite = Augit-Skapolitgneiss (Beitr. z. Petrog. d. Hererolandes in S. W. Africa, T. M. P. M., 1887, p. 214).

Gneissglimmerschiefer, *Lehmann*, 1884. — Roches formées par injection (addition) de granite dans le micaschiste, et présentant la gradation des micaschistes francs à deux micas, à des micaschistes feldspathiques, à des micaschistes avec flammes et glandules de granite injecté, et enfin à des gneiss riches en mica (Unters. über d. Entstehung d. Altkrystall. Schiefergest.).

Gneissgranit, *Lepsius*. — Gneiss éruptifs, dont les feuillets sont d'origine primaire, et dus au mouvement fluidal et au frottement de la matière granitique à travers les roches traversées.

Gneissgranulit. — Gneiss grenatifères, associés sur le terrain aux granulites = leptynites (non, gneiss granulitique).

Gneiss granulitique, *Michel Lévy*, 1879. — Gneiss formé de lits micacés alternant avec des lits feldspathiques, présentant la composition et la structure de la granulite. On peut distinguer plusieurs variétés, à pyroxène, à amphibole, etc.

Gneissique (Facies des Granites). — Il faut distinguer deux catégories parmi ces facies gneissiques du granit. Les premiers sont formés par dynamométamorphisme, aux dépens du granite (écrasement, lamination, schistification), ce sont les *Klastogneiss*. Les seconds sont des modifications primaires de portions des massifs granitiques, déterminées par l'orientation initiale de certains éléments, tels que mica, hornblende (fluctuations opérées dans le magma) : ce sont les *Granitgneiss*.

Gneissit, *Cotta*, 1862. — Nom proposé par von Cotta, pour les gneiss rouges, qu'il regarde comme des variétés feuilletées de granite. Haberle a appliqué ce nom à des granulites gneissiques. Il correspond aux gneiss granulitiques des pétrographes français. (Die Gesteinslehre, 1862, p. 169).

Gneissphyllit. — Voir Phyllitgneiss.

Gneissporphyr, *Sandberger*, 1869. — Gneiss à grains fins, à masse fondamentale formée de quarz, oligoclase, un peu d'orthose, mica, apatite, zircon, avec phénocristaux de microcline, quarz, mica. (N. J. 1869, 223).

Gneiss pyroxénique, *A. Lacroix*, 1889. — Gneiss à structure granulitique renfermant des pyroxènes, parfois de la hornblende, du dipyre, de la scapolite, etc. ; cette roche, parfois quarzifère, contient les feldspaths les plus variés ; elle est en relation fréquente avec les cipolins = Gneiss pyroxénique à wernerite, gneiss à pyroxène, pyroxénites (de quelques auteurs), Pyroxengranulit, Trappgranulit, Zobtenit. (B. S. M., xii, 83).

Gneissquarzit. — Quarzite contenant des cristaux d'orthose.

Gneisssandstein, *Dathe*, 1892. — Conglomérat gneissique métamorphique de l'âge du Culm, très semblable aux gneiss à deux micas. (Abhandl. d. Kön. pr. geol. Landesanst., 1892, xiii, p. 38).

Gompholite, *Brongniart*, 1827. — Poudingue à ciment calcaire = Nagelflue. (Classif. d. roches, 1827).

Gore. — Variété de tuf volcanique, clastique, de couleur claire, des gisements houillers du centre de la France.

Gour. — Cratère lac en Auvergne.

Grahamit, *Tschermak*, 1883. — Météorites ferrugineuses avec silicates d'espèces variées (= Mesosiderites), plagioclase, bronzite, augite. (Sitz. Ber. Wien. Akad., 1883, I, 88, p. 354).

Grammatitschiefer. — Variété rare de schiste amphibolique, contenant de la calcite, à amphibole grammatite.

Grammatitserpentin. — Voir Hornblendeserpentin.

Granatamphibolit. — Roche à gros grains, avec hornblende, grenat abondant, un peu de feldspath, quarz, biotite.

Granataphanite, *von Lasaulx*, 1875. — Roche filonienne d'Auvergne, cornée, compacte, formée de grenat, quarz, feldspath, hornblende, chlorite.

Granatbiotitfels. — Schiste micacé grenatifère, riche en biotite, pauvre en quarz.

Granatbiotitschiefer. — Micaschistes grenatifères.

Granatbronzitgabbro, *Schaefer*, 1898. — Gabbro à bronzite avec agrégats de grenat de la grosseur du pouce.

Granatcordieritgneiss, *Törnebohm*. — Gneiss avec grenat et cordiérite, comme minéraux accessoires.

Granatdiorit, *Gümbel*, 1868. — Amphibolite chargée de grenat et feldspath. (Ostbayer. Grenzgeb. 1868, p. 348, 537).

Granatfels. — Roche schisto-cristalline grenue à grenat seul, ou associé à hornblende et magnétite.

Granatglimmerfels. — Gneiss à muscovite pauvre en feldspath, riche en muscovite et grenat.

Granatglimmerschiefer. — Variété de granulite sans feldspath.

Granatgneiss, *Erdmann*. — Gneiss de Suède, riches en grenat, à rapprocher du groupe des granulites. Parfois on désigne ainsi les gneiss grenatifères, intermédiaires entre les gneiss et les granulites,

Granatgranulit. — Granulite proprement dite, au sens des pétrographes saxons = Leptynite, des pétrographes français.

Granatgraphitgneiss, *Hebenstreit*, 1877. — Gneiss à oligoclase abondant, grenat, et graphite = Kinzigite. (Beitr. z. Kenntn. d. Urgest. d. u. ö. Schwarzwaldes, 1877).

Granathornfels. — Cornéenne riche en grenats.

Granatin, *Hermann*, 1867. — Roche compacte gris-cendré, formée de grenat (57,4 %), et de serpentine (42.5 %). (Bull. Soc. nat. Moscou, 1867, n° 14, p. 478).

Granatmuscovitfels. — Micaschiste grenatifère très pauvre en quarz.

Granitnorit, *Schaefer*, 1878. — Norite grenatifère. Voir Valbellite.

Granatolivinfels. — Péridotite formée d'olivine, pyrope, picotite. Roche de la série des gneiss, d'après Hammer.

Granatottrelithschiefer. — Schistes ottrélitifères, formés d'ottrélite, quarz, séricite, chlorite, et grenat.

Granatperidodit. — Variétés grenatifères de péridotites.

Granatphyllit. — Phyllade grenatifère.

Granatpikrit. — Roche formée d'augite, enstatite, olivine, mélanite, très voisine des Augitites ou des Pikrit-porphyrites.

Granatporphyr, *Stache et John*, 1877. — Roche formée de grenats, en cristaux, dans une roche grenue à grains fins blanche ou bleuâtre. (J. g. R. A. xxvii, p. 194).

Granatporphyrit, *Cathrein*. — Porphyrite à masse fondamentale holocristalline, avec grenats abondants parmi les sphénocristaux avec plagioclase, hornblende.

Granatpyroxenit. — Pyroxénite (Williams) massive, grenatifère.

Granatserpentin. — Péridotite grenatifère dont l'olivine est transformée en serpentine.

Granatsillimanitgneiss, *Schaefer*. — Gneiss filandreux à grains assez fins, avec orthose, microcline, quarz, biotite, grenat et fins délits de sillimanite.

Granatskarn, *Kalkowsky*, 1886. — Granatfels compact à grains fins, d'âge archéen, en lits alternants avec couches de fer magnétique. (Elem. d. Lithol., 1886, p. 122).

Grand. — Sable à gros grains.

Granellite, *Lœwinson-Lessing*, 1887. — Nom des petits granules noirs, distincts des globulites, qui se trouvent souvent en grand nombre dans les bases vitreuses, et peut-être synonyme de l'opacite de Vogelsang (T. M. P. M., 1887, p. 67).

Granilit. — Ancien nom des granites à grains très fins.

Granitamiatit, *O. Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance de potassium, avec $Na < Ca$ (voir Dolerit-Diorit).

Granitandesit, *O. Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance alkali-metal, où $Na = K > Ca$.

Granitbreccien. — Brèches granitiques, dans lesquelles le ciment est lui-même un granite d'origine primaire.

Granite (de l'italien *granito*, à cause de sa structure grenue). Le granite, proprement dit, au sens de G. Rose, Rosenbusch, Roth, est le granite à 2 micas ; c'est une roche de profondeur, grenue, formée d'orthose, oligoclase subordonné, quarz, biotite et muscovite. Dans le début, ce nom s'appliquait probablement à toutes les roches grenues ; son origine est ancienne : Cesalpinus le décrit déjà (de Metallicis, 1596), ainsi que Piton de Tournefort (Relation d'un voyage au Levant, 1698). Les Granites, pour C. F. P., sont des roches holocristallines à structure grenue, composées de quarz, de feldspaths alcalins, de micas (biotite, muscovite), d'amphibole ou de pyroxène, avec ou sans feldspaths

calcosodiques. Les grandes divisions secondaires peuvent être empruntées au caractère minéralogique : Granites alcalins à feldspath potassique ; granites alcalins à feldspath et autres minéraux sodiques ; Granites normaux à feldspaths potassiques et calcosodiques.

Granite a aegirine = *Brögger*. 1884. — Variété de granite à pyroxène, riche en soude, avec aegirine, comme élément coloré = aegiringranit (Nyt. Magaz. for Naturvid., xxviii, p. 253).

Granitello. — Brèche calcaire à petits éléments. — Irving a employé ce nom pour un granite augitique à plagioclase (U. S. geol. Survey, Monog. V, 1883, p. 115).

Granites bréchiformes, *Charpentier*. — Granites répandus dans les Pyrénées, et ailleurs, formés de nombreux morceaux anguleux ou arrondis d'un granite très micacé à grains fins, dans un granite, à gros grains, pauvre en micas, servant de ciment (B. S. G. F. 2e, I, p. 385) = Granitbreccien.

Granitgneiss. — Gneiss à stratification ou schistosité obscures, à structure granitique, grenue, parfois filandreuse, intermédiaire entre celles du gneiss et du granite.

Granitgranulit, *Cotta*, 1862. — Granulite plus grenue que schisteuse (Gesteinslehre, 1862, p. 166).

Granitgreisen, *Jokely*, 1859 = Feldspathgreisen.

Granitification, *Delesse*, 1852. — Développement des minéraux mêmes du granite dans les roches qui entourent les massifs granitiques (B. S. g. F., 2, ix, p. 479).

Granitin = Aplite.

Granitique (structure). — Structure cristalline, grenue, où tous les éléments sont xénomorphes.

Granitischer Rhyolith = Nevadite.

Granitite, *G. Rose*, 1857. — Granite riche en oligoclase, avec orthose rouge, quarz, peu de mica noir-verdâtre, et pas de mica blanc (Z. d. g. G., 1857, p. 513). Granite à biotite, au sens actuel de Rosenbusch (Mass. Gest.) et J. Roth (Allg. u. Chem. Geol.), formé essentiellement d'orthose, plagioclase, quarz, biotite seule. Pour Boricky, granites plus riches en feldspaths calcosodiques qu'en feldspath potassique (1880, p. 10).

Granititgneiss, *von Lasaulx*, 1875. — Gneiss riche en oligoclase. (Elem. d. Petrog., 1874, p. 342).

Granitmarmor, *Schafhäutl*. 1864. — Calcaire sableux, à grains et taches d'aspect granitique, rempli de petits coraux et de nummulites (N. J. 1864, p. 650).

GRANITO DI GABBRO. — Vieux nom italien du Gabbro.

GRANITOÏDE. — La structure granitoïde est synonyme de cristalline-grenue. Gümbel a employé ce mot comme nom générique pour le groupe des granites, syénites et felsitporphyres.

GRANITOÏDITE, *Bonney*. — Roches présentant la composition d'un granite, mais paraissant d'origine métamorphique.

GRANITONE. — Dénomination toscane pour Gabbro. Daubrée l'a employée dans ce sens (1867).

GRANITOPHYR, *Gümbel*. — Felsitporphyre à masse fondamentale holocristalline, correspondant par conséquent aux microgranites et aux granit-porphyres (p. 111) ; de Lapparent emploie ce terme dans le sens de microgranulite (1900).

GRANITOPORPHYRISCH = Holokrystallinporphyrisch.

GRANITOTRACHYTISCH, *von Lasaulx* = Structure ophitique, considérée comme intermédiaire entre les structures granitiques et trachytiques. (Ein. i. d. Gesteinslehre, p. 23.)

GRANITPECHSTEIN. — Voir Pechstein.

GRANITPORPHYR. — Désignation employée à la fois pour les roches granitiques porphyroïdes, et pour les porphyres quarzifères à masse fondamentale holocristalline. Composition identique à celle des granites, avec phénocristaux d'orthose, quarz, biotite, hornblende. Roth limite la désignation aux granites porphyroïdes (Allg. Geol. II, p. 100). Rosenbusch l'applique aux roches de filons granitiques holocristallines-porphyriques. (Mass. Gest. 1887, p. 286).

GRANITPORPHYRISCHE GANGGESTEINE, *Rosenbusch*, 1894. — Roches filoniennes porphyriques, de couleur claire, formées d'une masse fondamentale holocristalline, à grains fins, avec phénocristaux des éléments blancs (plus rarement des colorés). Le granitporphyr peut être cité comme le type.

GRANITRHYOLITH, *O. Lang*, 1891. — Un type des roches acides de cet auteur (granite, porphyre, liparite), de sa classe des roches à prédominance de potasse où Na > Ca, et où $CaO : Na^2O : K^2O = 1 : 4 : 14$ (Versuch einer Ord. d. Eruptivgesteine n. ihrem chem. Bestande, T. M. P. M. XII, 3, p. 219, 1891).

GRANITTRACHYT, *O. Lang*, 1891. — Un de ses types à prédominance alkali-metal, où Na = K > Ca. (voir : Dolerit-Diorit).

GRANIZO DI TIERRA. — Cinérites formées de petits sphéroïdes, qui constituent les tufs pisolitiques.

GRANODIORITE, *Becker*. — Granites pauvres en potasse de la Sierra-Nevada, auparavant appelés Quarzbiotitdiorit. Equivalent de Quarzmonzonite.

Granodioritischer kern. *Rosenbusch*, 1890. — Nom du magma intermédiaire granitique-dioritique. Voir : Atomzahl.

Granofelsophyr. — Voir Felsogranophyr.

Granoliparites, *de Lapparent*, 1900. — Granite récent à feldspaths vitreux.

Granolite, *Turner*, 1900. — Le U. S. geol. Surv. désigne ainsi les roches ignées grenues, par opposition aux porphyriques.

Granomerite, *Vogelsang*, 1872. — Roches cristallines grenues sans masse fondamentale cryptomère (Z. d. g. G., xxiv, 533).

Granophyre. *Vogelsang*, 1867. — Structure de certains porphyres quarzifères avec masse fondamentale holocristalline. Rosenbusch assigne aux granophyres un arrangement régulier des éléments constituants, quarz et orthose, qui se pénètrent réciproquement. (Z. d. d. g. G. 1872, xxiv 534) = micropegmatite.

Granophyrit, *Vogelsang*, 1872. — Roches porphyriques dépourvues de phénocristaux (Z. D. G. G. 1872, p. 534).

Granophyrstruktur. *Rosenbusch*, 1896. — Structure caractérisée, par ce que les éléments se pénètrent réciproquement, en présentant des formes idiomorphes = micropegmatite.

Granosphaerite. *Vogelsang*, 1872.— Sphérolites formés de grains cristallins disposés en rayons et en cercles concentriques. (Arch. Néerland., vii).

Granulit. *Weiss*. — Nom donné, en Allemagne, aux roches variées, décrites par Justi comme Namiester-Stein, et voisines des gneiss, dont elles se distinguent surtout par la présence du grenat. Ce sont des roches schisto-cristallines claires, à grains fins, à orthose, quarz, grenat, et plus ou moins de biotite, hornblende ou augite = Leptynite, eurite schistoïde. Weisstein (Werner). Namiester Stein, Amausit, mährischer halbedelstein. (Weiss, Neue Schriften naturforsch. Freunde in Berlin, B. 4, p. 350). En France, suivant Michel Lévy, les granulites sont des granites à muscovite, à quarz idiomorphe. En Angleterre, microgranites blancs à grains fins, de quarz, feldspath, muscovite, grenat. En Suède, on désigne sous ce nom, l'étage supérieur du terrain fondamental.

Granulitgabbro, *Nordenskjöld*, 1895. — Roche bréchiforme, composée de morceaux de granulite, quarz, feldspath, chlorite, et grenat. (Geol. Fören. Stockholm Förh., 17, 523).

Granulitgneiss. — Gneiss grenatifères associés aux gneiss et aux granites, et formant passage des granulites aux gneiss. Voir : gneiss granulitique.

Granulitic gabbro, *Geikie et Teall*, 1894 = Pyroxengranulit. (Q. J. G. S. 2. 650).

Granulitic structure, *Judd*, 1886. — Judd définit une structure granulitique des dolérites et basaltes, par opposition à leur structure ophitique, quand l'augite y est développée en grains, compris dans les intervalles entre les cristaux de feldspath (Q. J. G. S. xlii. 68).

Granulitique (structure), *Michel Lévy*, 1879. — Structure cristalline grenue, avec éléments automorphes, notamment le quarz. (Structures et classif. des roches éruptives, p. 24-59).

Granulophyres, *de Lapparent*, 1885. — Microgranulite à grains fins. (Traité, p. 602).

Graphique (pegmatite). — Formée de gros cristaux de feldspath, criblés de longs cristaux de quarz, à section trigonale, disposés avec ordre, à la façon de caractères cunéiformes. Gisement en filons, ou en petites masses = granite hébraïque, pegmatite (Haüy), Schriftgranit.

Graphische Verwachsungen = Structure pegmatique, pegmatite graphique, graphic intergrowths, Implicationsstruktur, Symplektische Verwachsungen.

Graphitbasalt, *Steenstrup*, 1875. — Basalte du Groënland avec graphite. (Z. d. g. G. xxxiii, p. 225).

Graphitgestein. — Agrégats graphitiques que l'on trouve en masses lenticulaires dans les gneiss et les granites.

Graphitgneiss. — Variétés de gneiss où le graphite remplace plus ou moins le mica.

Graphitgranit. — Variétés de granite où le graphite accompagne ou remplace le mica.

Graphitiques (schistes) Schistes quarzeux, riches en graphite, pauvres en mica, interstratifiés dans les formations schistocristallines.

Graphitkalkschiefer. — Calcschiste coloré en noir par du graphite à l'état de fine division.

Graphitoïdgneiss, *Rosenbusch*, 1898. — Gneiss avec graphitoïde (= schungite). Il y a de même des Graphitoïdglimmerschiefer, Graphitoïdquarzit, etc.

Graphitoïdschiefer, *Rosenbusch*, 1898. — Phyllades quarzeux à graphitoïde, pauvres en mica — schistes graphitiques (Elem. 437).

Graphitquarzit, *Kalkowsky*, 1886. — Quarzites contenant des noyaux de graphite. (Elem. d. Lithol., 1886, p. 271).

Graphitschiefer = Graphitiques (schistes).

Graupenbasalte. — Basaltes présentant des surfaces grenues, tachetées, anguleuses, suivant les plans de division.

Grauwacke. — Grès argileux, grenu, gris ou brun par altération, polymorphe, clastique, à grains de quarz, fedspath, calcite, et autres, réunis par un ciment argileux = Greywacke.

Grauwackenhornfels, *Lossen*, 1888. — Grauwacke de l'âge du Culm, métamorphisée au contact du granite du Brocken (Harz), et qui se trouve associée à l'Eckergneiss. (J. g. Landesan. für 1888, p. 5, xxxvii ; 1889, 5, xxvi).

Grauwackensandstein. — Grauwackes gréseuses à grains fins.

Gruwackenschiefer. — Grauwackes dures, micacées, à grains fins, passant aux schistes.

Gravier = gravel, ghiaia.

Greensand = Sable glauconifère, très développé dans le Crétacé d'Angleterre.

Greenstone = Grünstein.

Greenstone ash. *De la Beche*, 1837. — Vieux noms des tufs diabasiques = Grünsteintuff, Diabastuff, Schalstein, Trappean ash (Geol. Rep. on Cornwall, 1837).

Greisen, *Werner*. — Roche cristalline, grenue, formée de quarz et mica, pouvant être considérée avec Rosenbusch comme une variété de granite sans feldspath. C'est un vieux nom donné par les mineurs à ces roches généralement stannifères = Hyalomicte, Graisen, Greisstein, etc.

Grenatifères (schistes). — Schistes métamorphiques, riches en grenat.

Grenatite. — Roches d'origine souvent métamorphique, formées de grenat, avec minéraux accessoires et caractères très variables = Granatiti, Granatit.

Grenue (structure). — Structure caractérisée par l'état cristallin allotriomorphe de la totalité ou de la plupart des éléments composants. Elle n'admet pas de base vitreuse, ni ne montre d'opposition entre une masse fondamentale et des phénocristaux = Granitique, saccharoïde.

Grenzfacies = Facies de contact, Randfacies.

Grès. — Nom général de sédiments clastiques, plus ou moins cohérents, formés de petits grains minéraux ou rocheux, anguleux ou arrondis, réunis par un ciment. Souvent on désigne sous le nom de grès, proprement dit, le grès quarzeux commun, formé presque exclusivement de grains de quarz. Le ciment des grès est très variable,

argileux, calcareux, ferrugineux, siliceux, glauconieux, ou bitumineux = Sandstein.

Grès bigarré, de couleurs bariolées, développé dans la division inférieure du Trias.

Grès calcareux. — Grès à ciment calcaire ; on l'appelle calcaire-sableux quand le calcaire domine sur les grains de quarz = Kalksandstein.

Grès micacé, *Barrois*, 1884. — Grès métamorphisé au contact du granite, avec biotite et quarz recristallisé = Glimmerquarzit. (Ann. Soc. géol. Nord, 1884, xi, xii, 103, I).

Greystone, *P. Scrope*, 1825. — Andésite augitique du Mont-Dore = Trachydolerit (Considerations on Volcanos, p. 86).

Greywacke = Grauwacke.

Gries. — Grains de roches clastiques meubles, intermédiaires par leurs dimensions entre graviers et galets.

Griffelformige Absonderung. — Voir Griffelschiefer.

Griffelschiefer. — Schiste qui se clive facilement en bàtonnets ou crayons d'ardoise.

Griotte (marbre). — Marbre riche en goniatites du Dévonien et du Carbonifère des Pyrénées.

Grit = Variété de grès : Grès calcareux, pour les uns ; grès grossier, grès à grains anguleux, grès à ciment compact, pour les autres (J. A. Phillips, Q. J. G. S., xxxvii, p. 6, 1881).

Grobkalk = Calcaire grossier.

Grobkörnig. — Structure des roches cristallines grenues, dont le grain atteint les dimensions d'un pois.

Grorudite, *Brögger*, 1894. — Roches filoniennes granitiques, formées d'orthose et quarz, en grains isomères, et d'aiguilles d'ægirine, avec phénocrystaux de microcline et d'ægirine = Ægiringranitporphyr, Quarztinguait, Ægirinquarzkeratophyr (p. 66).

Grundaggregat, *Pelikan*, 1898. — Agrégats secondaires de quarz et d'albite dont sont imprégnés les chloritoschistes (Sitz. B. Wien. Akad., 107, 547).

Grundmasse = Magma du second temps.

Grundstrukturen, *von Lasaulx*. — Ces structures fondamentales des roches, d'après von Lasaulx, seraient les structures amorphes, cristallines, clastiques, etc., tandis que les structures grenues, porphyriques, etc., ne constitueraient pour lui que des variétés de structure (p. 99).

Grundteig = Magma, Basis, Grundmasse.

Grünerdecalcitgestein. — Produit d'altération des mélaphyres et autres roches semblables.

Grünschiefer. — Schistes variés, verts, chloriteux, correspondant à divers produits d'altération : tufs de Grünstein, Grünstein dynamométamorphisé. Diabasschiefer. Hornblendeschiefer, etc. Naumann employait le nom comme synonyme d'Epidotamphibolschiefer. Kalkowsky le limite à des roches à grains fins de la formation archéenne, riches en quarz, avec feldspath, épidote, chlorite, hornblende; et y distingue les Epidotgrünschiefer, les Hornblendegrüneschiefer, Chloritgrünschiefer, et Prasinites ou Grünschiefer proprement dits.

Grünschlamm. — Voir : boue des mers profondes.

Grünstein. — Ancienne dénomination appliquée à toutes les roches plagioclasiques, généralement colorées en vert par de la chlorite, et qui depuis ont été réparties parmi les diabases, diorites, porphyrites, etc. Cet ancien groupe était comparable à ceux des granites, trapps, mélaphyres, etc.

Grünsteinporphyr. — Ancien nom donné aux Grünsteins porphyriques, actuellement rangés parmi les Labradorporphyres, Augitporphyrites, etc.

Grünsteinpsammit, *Naumann*, 1849. — Grès psammitique, à débris de Grünstein. (Geogn. 1849, I, p. 704).

Grünsteinschiefer. — Voir : Diabasschiefer, Dioritschiefer.

Grünsteintrachyt, *von Richthofen*. — Roches vertes porphyriques du Tyrol formées de hornblende, oligoclase, actuellement désignées sous le nom d'Hornblendeandesit.

Grünsteintuff. — Dénomination générale pour les tufs de diabase, augitporphyrite, mélaphyre.

Gruss = Arène.

Guano, Terres phosphatées (Iles Chincha, Pérou) provenant des déjections d'oiseaux marins.

Gypsdolomit, *Schillbach*, 1893. — Dolomie gypsifère, où le gypse est tantôt concentré en rognons, et tantôt disséminé en paillettes, en veinules (Gypsdol. im Röth d. Umgeg. Jena).

Gypserde. — Gypse blanc pulvérulent.

Gypsmergel. — Marne schisteuse pénétrée de gypse.

Gypssandstein. — Grès pénétré de gypse, ou sable cimenté par sulfate de chaux.

H

Haidesand. — Nom, dans le Harz, du granite transformé en arène.

Halbklastische Gesteine. — Nom donné aux roches, telles que schistes, argiles, tufs, formées à la fois de débris clastiques et de néoformations cristallines.

Halbkrystallinisch, *Zirkel*, 1873. — Structure des roches qui montrent un assemblage de parties cristallines et d'une substance non individualisée. (Résidu de cristallisation, ou Basis). Tels sont les porphyres dont la masse fondamentale n'est pas holocristalline. (Mik. Besch. Min. u. Gest).

Halboolithe, *Gümbel*, 1886. —Calcaire de composition ordinaire, contenant dans sa masse des grains calcaires arrondis, analogues aux oolites, mais ne présentant pas la disposition en écailles concentriques (p. 173).

Halbphyllit, *Loretz*, 1881. — Schiste métamorphique de la haute vallée de Schwarza, caractérisé par de gros grains de quarz allothigène et par la présence de la biotite. (Jahrb. preuss. geol. Landesanst., 1881, p. 175).

Halda. — Nom d'argiles salifères (Salzlette) à Wieliczka.

Halit = Sel gemme.

Hälleflinta. — Nom donné en Suède, à des roches compactes ou à grains fins, associées aux gneiss, à cassure homogène et conchoïdale, parfois porphyroïdes, formées essentiellement de quarz et felspath, avec hornblende, chlorite, magnétite, oligiste accessoires, couleur grise, verte, rouge, noire, souvent zonée, bandée, ou feuilletée.

Hälleflintagneiss. — Nom jadis donné en Suède, comme celui d'eurite, aux roches actuellement désignées sous le nom de granulite, dont elles ont la composition; structure compacte, fixement grenue, schisteuse = Leptynite.

Hälleflintporphyr, *O. Nordenskjöld*, 1895. — Nom de Halleflints d'origine éruptive (Geol. Fören. Stockh. Förh. 17, 653).

Halogènes, *Renevier*, 1882. — Dépôts chimiques salins formés dans les eaux tranquilles, comme sel gemme, gypse, etc.

Haloidite, *Wadsworth*. — Famille des sédiments chimiques, dont le type est le sel gemme (Halit).

Hämatitphyllit. — Phyllade oligistifère, rouge ou violacée.

Hangendes. — Désignation des lits rocheux, qui reposent sur d'autres strates de roches.

Haplit = Roche granitique formée de quarz et d'orthose = Aplite, Feldspathgreisen.

Haplophyr. — Nom donné dans les Alpes à certains granites présentant la structure bétonnée (Mörtelstructur), à gros

grains de quarz et de feldspath, entre lesquels se trouvent des grains fins de ces mêmes espèces. Stache et John avaient d'abord donné ce nom à des roches granitiques à structure intermédiaire entre les granites et les porphyres (J. G. Reichsanst. XXVII, p. 189.

HARDPAN, *Hilgard*, 1892. — Sous-sol endurci par carbonate de chaux, zéolites, etc. (Relat. of soil, 1892).

HARMOPHANITE, *Cordier*, 1848. — Roche composée presque entièrement de feldspath lamellaire = Aplite et leptynite (pro parte).

HARNISCHE = Paroi vernissée, Rutschflächen.

HARZBURGIT, *Rosenbusch*, 1887. — Péridotites formées essentiellement d'olivine et enstatite, ou bronzite = Saxonit, Bronzit-olivinfels. (Mass. Gest., p. 269).

HASELGEBIRGE. — Brèche des Alpes formées d'argile, de gypse, de sel gemme et de fragments d'autres roches.

HATHERLITE, *Henderson*, 1898. — Syénite composée essentiellement d'anorthose, avec un peu d'hornblende brune, pyroxène vert et biotite (Transvaal norites, p. 46).

HAUPTGNEISS. — Gneiss fibro-grenu répandu dans l'Erzgebirge saxon, et contenant comme éléments essentiels orthose, plagioclase, quarz, biotite, et plus ou moins de muscovite.

HAUPTGRANIT, *Gümbel*. — Granite à deux micas (p. 105).

HAÜYINE BASALT, *Trimmer*, 1841. — Basalte où la leucite remplace le feldspath (Pract. geol. and miner., p. 172).

HAÜYNANDESIT, *Möhl*, 1874. — Andésite à Haüyne (N. J., p. 700).

HAÜYNBASALT, *Vogelsang*, 1872. — Basalte néphélinique à leucite, riche en haüyne = Haüynophyre. (Z. d. g. G., p. 542).

HAÜYNFELS, *Haidinger*. — Nom donné par Haidinger aux roches élæolitiques à sodalite, qui reçurent plus tard le nom de Ditroite (Jahrb. K. K. geol. Reichsanstalt, XII, p. 64).

HAÜYNOPHYR, *Rammelsberg*, 1860. — Basalte à augite, haüyne, un peu d'olivine, mica, leucite. Ancien nom des laves riches en haüyne = Haüynporphyr, Augitophyrlava (Z. d. g. G. XII, p. 273).

HAÜYNPHONOLITH, *Lasaulx*. — Phonolithe riches en haüyne (p. 284).

HAÜYNPORPHYR, *Abich*, 1839 = Haüynophyr. (N. J. 1839, p. 337).

HAÜYNTACHYLYT, *Möhl*, 1875. — Verre basaltique, rangé actuellement parmi les augitites, contenant dans une masse isotrope brune, haüyne, augite, hornblende, apatite, sphène (N. J. 1875, p. 719).

Haüyntephrit, *Fritsch u. Reiss*, 1868.— Laves riches en häuyne, rapportées par von Lasaulx aux Haüynbasalt, par Rosenbusch aux Haüyandesites. (Geol. Beschr. d. Insel Tenerife, 1868). Zirkel et Hibsch donnent ce nom aux Téphrites où la häuyne remplace la néphéline. Roches porphyriques, avec feldspath (sanidine et plagioclase), hornblende, augite, ægirinaugite, fer titané, etc., présentant des passages aux phonolites et aux trachytes.

Haüyntrachyte, *Palmieri et Scacchi*, 1853. — Roches leucitiques de Melfi, à haüyne, leucite sanidine, mélanite, augite dans une masse compacte claire. (Z. d. G.; V, 21).

Heathen. — Nom donné par les carriers anglais aux enclaves sombres des granites.

Hebraïscher Stein = Pegmatite.

Hedrumite, *W. C. Brögger*, 1890. — Roche syénitique du groupe de la Foyaite, pauvre en élæolite, ou sans élæolite, à masse fondamentale trachytoïde. (Z. f. K., 40, xvi).

Heidestein = Granite.

Hellefors-Diabas, *Törnebohm*. — Variété de diabase à olivine de Suède. Voir Aasby-Diabas.

Hemidiaschiste, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Roches granitoïdes, notamment gabbros et norites, à zones rubanées ; les diverses zones étant formées par des termes plus ou moins leucocrates ou mélanocrates (Trav. nat. St Petersb., xxx, 224).

Hemidiorit, *Dana*, 1883. — Nom distinctif des diorites micacées, pour limiter celui de diorite aux types à horblende. = Hemidiorit. (Amer. journ., 3e ser., xxv, 1883, p. 478).

Hemiklastische Gesteine, *Senft*. — Nom donné aux tufs et conglomérats volcaniques. (Felsarten, p. 71).

Hemikrystallin = Semicristallin.

Hemilisiques, *Brongniart*, 1827. — Roches formées en partie par les agents mécaniques et par les agents chimiques.

Hemithrène, *Brongniart*, 1813. — Roche formée d'amphibole et de calcite, comprenant soit des cipolins à amphibole, soit des roches telles que celles du Puy-de-Dôme, étudiées par Von Lasaulx. (N. J. 1874, p. 230), qui sont des roches éruptives à amphibole, calcifiées.

Herchenberglava, *Lang*, 1891. — Type de ses roches à prédominance de chaux, avec le rapport Ca O : Na^2O : K^2O = 3,1 : 1,1 : 1. (T. M. P. M. 1891, xii, p. 235).

Hercynitfels, *Kalkowsky*, 1887. — Roche du groupe des am-

phibolites, avec hercynite, fer magnétique, corindon, rutile (Z. d. g. G. 1881, XXXIII, p. 536).

Hercynitgranulit. — Leptynite filandreuse assez riche en hercynite.

Heronite, *Coleman*, 1899. — Roche de filon, où l'analcite constitue la moitié des éléments constituants, avec orthose, labrador, ægirine (Rep. Bur. of min. Toronto, VII, p. 172).

Hessleite, *Nordenskjöld*, 1881. — Ce nom réunit en un groupe naturel, de même origine, les météorites de Lixna, Pillistfer, Erxleben, Blansko, Ohaba, Dundrum, Hessle, Orvinio, Ställdalen. Voir : Kügelchenchondrit. (Z. d. g. G., XXXIII, p. 23).

Heterogen = composé.

Heterokokkite, *Gümbel*, 1886. — Roches composées, cristallines, grenues, formées d'espèces minérales diverses (p. 85).

Hétéromere = Anisomer.

Heterophyllolithe, *Gümbel*, 1886. — Schistes cristallins formés de plusieurs espèces minérales distinctes (p. 153).

Heterotektische, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Les roches ou magmas heterotectiques, sont ceux formés de deux ou plusieurs magmas monotectiques (Aciditäts Coefficient, 108).

Heterotypische Ausscheidungen — Voir isotypische.

Hexaëdrische Eisen, *G. Rose*. — Météorites ferreuses, dépourvues de croûte.

Hieroglyphenkalk, *Lusser*. — Calcaires de Suisse où les sections de Rudistes dessinent des caractères hiéroglyphiques.

Hirschhornstein = Coticule.

Hirsenstein = Calcaire oolitique à grains fins.

Hislopite, *S. Haughton*, 1859. — Calcaire grenu, vert, glauconieux. (Phil. Mag. 1859 (17), p. 66).

Hollow-spherulites, *Iddings*, 1888. — Sphérolites creux, à grande cavité centrale due à un phénomène de retrait (17th Ann. Rep. U. S. geol. Surv., 266).

Holocristalline (roche). — Roche entièrement cristalline, par opposition aux roches amorphes ou vitreuses. Structure des roches cristallines, formées en totalité de grains cristallins, terminés ou non par des faces cristallographiques = Vollkrystallin.

Holodiaschiste, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Roches granitoïdes, notamment gabbros et norites, à zones rubanées, plus différenciées que les hémidiaschistes; les différentes zones étant formées presque exclusivement soit de feldspaths, soit d'éléments ferromagnésiens (Trav. nat. St-Pétersb., XXX, 224).

Holoklastische Gesteine, *Senft*, 1857. — Roches clastiques nep-

tuniennes vraies, conglomérats, brèches, par opposition aux roches hémiclastiques (Felsarten, p. 73).

Holokrystallin-porphyrisch, *Rosenbusch*, 1894. — Structure des roches porphyriques, caractérisées par la coexistence d'une pâte fondamentale et de phénocristaux, et chez lesquelles la pâte est cristalline grenue.

Holosidère, *Daubrée*, 1867. — Météorites dépourvues de substances pierreuses, de silicates = Sidérite, Sidérolithe, Eisenmeteorite (C. R. 65, p. 60, 1867).

Holzerde. — Charbon terreux, bitumineux, amorphe, brun, gris ou noir.

Holzglimmerschiefer. — Micaschistes fibreux, à bandelettes de quarz interstratifiées.

Holzgneiss. — Gneiss étiré, où le quarz s'assemble en bandelettes ou bâtonnets = Stengelgneiss.

Holztorf. — Tourbe formée principalement de débris de tiges et de racines d'arbres.

Homoeogènes (enclaves), *Lacroix*, 1893. — Enclaves généralement grenues, rarement vitreuses, présentant essentiellement la composition des roches éruptives qui les renferment (Enclaves homœgènes complètes) ou plus basiques que celles-ci (ségrégations). Elles sont le résultat de consolidations intratelluriques = Enclaves endogènes. (Les enclaves des roches volcaniques, p. 351).

Homokokkite, *Gümbel*, 1886. — Roches simples, cristallines, formées d'une seule espèce minérale cristalline (p. 85).

Homomikte. — Les conglomérats ou brèches homomictes, sont ceux dont les éléments constituants sont d'une seule et même roche = Monogène.

Homöokrystallin. — Roches grenues à grains sensiblement d'égale grosseur. Voir : isométrique-grenu.

Homophyllolithe, *Gümbel*, 1886. — Schistes cristallins formés d'une seule espèce minérale (p. 153).

Hone-stone = Novaculite.

Hoodoo. — Nom répandu dans le N. W. de l'Amérique pour désigner les rochers laissés par l'érosion.

Hoppers. — Nom donné dans l'État de New-York à des épigénies en grès, de trémies de sel.

Hornblendeakerit. — Voir Akerit.

Hornblende (roches à), *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — Roches microlitiques (trachytes, andésites, etc.) renfermant des

phénocristaux de hornblende : roches granitiques contenant le même minéral.

Hornblendebasalt. *Rosenbusch.* 1887. — Basalte feldspathique à phénocristaux d'hornblende. (Mass. Gest. 1887, p. 738). Voir : Stielbasalt et Kulait.

Hornblendebasite. *Lœwinson-Lessing.* 1900.— Roches intrusives, gabbros ou gabbrodioritiques, en batholites ou filons, ultrabasiques, riches en anorthite, hornblende, et très pauvres en alcalis. (Trav. nat. St-Pétersb., xxx, v, 215).

Hornblendebiotitgranit = Granitite riche en hornblende.

Hornblende-biotiteschist. *B. Koto.* 1893. — Micaschiste gneissique à hornblende abondante, et riche en feldspath. (Journ. of the univ. of Japan. V, iii, 1893, p 251).

Hornblendediabas. *Streng.* 1883. — Diabase porphryoïde à phénocristaux d'hornblende basaltique (XXII Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur. u. Heilkunde, 1883, p. 232).

Hornblendediallagit. *Lœwinson-Lessing.* 1900. — Diallagite à amphibole (Trav. nat. St Pétersb., 220)

Hornbendediallagperidotite, *Saytzew*, 1892. — Péridotites grenues, formées de diallage, hornblende, olivine, formant le passage des wehrlites aux amphibolpikrites (Mem. Com. geol. 1892, xii, n° 1).

Hornblendediorit = Diorite proprement dite.

Hornblendeenstatitfels, *Cossa.* — Pyroxénite (Williams), formée d'enstatite, et riche en hornblende.

Hornblendeepidotschiefer. — Schistes à hornblende, épidote, chlorite, feldspath, quarz et calcite.

Hornblendefels. — Roches massives composées d'une ou plusieurs espèces d'amphibole.

Hornblendegabbro. — Gabbros riches en amphibole, formant ainsi passage des gabbros aux diorites ; pour d'autres auteurs, ces gabbros ne sont enrichis, qu'après coup, par métamorphose, en amphibole secondaire : ils sont synonymes dans ce sens d'Uralitgabbro.

Hornblendegestein. — Voir : Amphibolite.

Hornblendeglimmerschiefer. — Micaschiste à hornblende.

Hornblendegneiss. — Gneiss avec hornblende, quarz, feldspath, et parfois mica.

Hornblendegranit. *Naumann.* 1849. — Granite à feldspath, hornblende, quarz, sans mica. (Geogn., ii, p. 194).

Hornblendegranitporphyr. — Granitporphyre offrant la composition du granite amphibolique.

Hornblendegranulit. — Leptynite où la hornblende remplace le mica.

Hornblendegrünschiefer. — Grünschiefer dont l'élément coloré pyroxénique est remplacé par hornblende.

Hornblendegrünsteine, *Senft* = Amphibolite.

Hornblendekersantit, *Andreæ*, 1892. — Roche de filon, à grains moyens, gris-noir, panidiomorphe grenue, formée de plagioclase, hornblende primaire verte, un peu de mica, quarz = Spessartit. (Z. d. g. G., 1892).

Hornblendelimburgit = Dioritlimburgit.

Hornblendemelaphyr. — Equivalent des basaltes à hornblende dans la série ancienne. Senft appliqua le premier ce nom à des hornblendeporphyrites. (Z. d. g. G., x, p. 315).

Hornblendeminette, *Rosenbusch*, 1887. — Syénites micacées, qui, en outre d'orthose et de biotite, contiennent l'amphibole comme élément essentiel. (M. G., p. 138).

Hornblendemonzonit, *Kalkowsky*, 1886.— Monzonite où l'amphibole remplace le pyroxène. (E. L., p. 85).

Hornblendenorit, *Cathrein*, 1890.—Norite à hornblende primaire, considérée par l'auteur comme intermédiaire entre norite et diorite = Noritdiorit. (N. J., i, p. 80).

Hornblendeolivinbronzitgestein, *Stelzner*, 1876. — Péridotite grenue = Valbellite. (Z. d. g. G., xxviii, p. 624, 1876).

Hornblendeolivinit. — Voir Olivinit.

Hornblendeperidotite = Amphibolpikrite.

Hornblendephonolith, *Doelter*, 1882. — Phonolite à hornblende. (Die Vulkane der Capverden u. ihre Producten, 1882).

Hornblendephyllit, *Becke*, 1878. — Amphibolite formée d'actinote, avec un peu d'orthose, quarz. (T. M. P. M. i, 255).

Hornblende-Picrite, *Bonney*, 1881. — Nom proposé pour les péridotites massives, à olivine et hornblende, antérieurement décrites par Howitt = Hudsonite part., Cortlandite. (Q. J. G. S., 1881, xxxvii, 137. — *Howitt* : The diorites and granits of Swifts Creek and their contact zones with noteson the aurif. depos., 1889).

Hornblendeporphyr, *Naumann*, 1849. — Ancien nom des porphyrites à hornblende. Naumann désigne par ce nom une variété de porphyre sans quarz. (Geogn. 1849, i, p. 612).

Hornblendeporphyrite. — Roches paléovolcaniques, correspondant aux hornblende-andésites, et présentant la composition des diorites. Les éléments essentiels sont un plagioclase acide et hornblende ; structure porphyrique, à masse

fondamentale polymorphe, variant des types microcristallins aux vitrophyriques.

HORNBLENDEPROPYLIT. — Facies propylitique des andésites amphibolitiques.

HORNBLENDESCHIEFER. — Schistes amphiboliques = Strahlsteinschiefer, Amphibolite.

HORNBLENDESERICITSCHIEFER, *Koch*, 1880. — Schiste du Taunus à grains cristallins fins, formé de séricite, hornblende et autres minéraux = Diabasschiefer. (Geol. Specialkarte d. k. preuss. Landesanstalt).

HORNBLENDESERPENTIN. — Serpentine formée aux dépens de l'amphibole, ou de roches à amphibole et olivine.

HORNBLENDESYENITPORPHYR, *Rosenbusch*, 1887. — Porphyres. syénitiques, en filons, avec hornblende, comme élément coloré, seul, ou très prépondérant. Equivalents porphyriques des Hornblendesyenit. proprement dites (1887, p. 299).

HORNBLENDITE, *J. Dana*, 1880. — Roche intrusive grenue formée uniquement d'hornblende, ou d'une autre amphibole = Amphibololite. Pour (*C. F. P.*, 1900). — Roches holocristallines grenues, essentiellement constituées par de la hornblende, avec ou sans mica ou olivine (p. 253).

HORNFELS = Cornéenne.

HORNFELSTRACHYT. — Trachytes à masse fondamentale finement grenue ou compacte.

HORNKALK, *Hoffmann*, 1823. — Calcaire gris très dur, contenant des oolites isolées ou des grains disséminés de calcite. (Geogn. Beschr. d. Herzogth. Magdeburg, 1823, p. 41).

HORNMERGEL, *Freiesleben*, 1807. — Calcaires compacts, gris, à oolites disséminées dans un ciment dur prédominant (Geogn. Arbeiten, 1807, 1, p. 123).

HORNQUARZCONGLOMERAT, *von Weltheim*. — Roches très cohérentes à gros galets de quarzite et ciment siliceux dur.

HORNSCHIEFER, *R. Credner*. — Autrefois, on désignait sous ce nom des roches dures diverses, schisteuses ou compactes. Aujourd'hui, on tend à limiter ce nom aux schistes métamorphisés au contact des diabases (Rosenbusch) et qui présentent des caractères intermédiaires à ceux des Spilosites et des Adinoles. Les schistes ont perdu leurs traits primitifs et se sont chargés de formations nouvelles. Ils se distinguent des Hornfels par la conservation de leur fissilité ; des spilosites par la distribution égale des éléments,

non concrétionnés en amas spéciaux. Le nom a d'abord été employé en Suède = Amphiboladinolschiefer, Cornes vertes.

HORNSTEIN. = Silex.

HORNSTEINPORPHYR. — Ancien nom des Felsitporphyres à masse fondamentale compacte, cassure esquilleuse, aspect corné.

HORNSTEINSCHIEFER, *Heim.* — Schistes siliceux cornés. (Thür. Wald., II, 4, Abth., p. 167).

HORNSTONE. — Nom tombé en désuétude, employé par les anciens auteurs anglais pour des roches felsitiques compactes.

HOUILLE. — Roche combustible, formée par une combinaison de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, avec une certaine quantité de matières étrangères dont le total varie de 2 à 10 %. Elle est composée de débris végétaux à divers états d'altération, renfermant dans leurs interstices une substance humique secondaire = Coal, Kohlen.

HOUILLE GRASSE. — Houille contenant jusqu'à 25 % de matières volatiles = Coking coal, Household coal.

HOUILLE MAIGRE. — Houille contenant jusqu'à 10 % de matières volatiles = Steam coal.

HOUILLE SÈCHE. — Houille contenant jusqu'à 40 % de matières volatiles = Flenu, Cannel-coal.

HOWARDIT. *G. Rose*, 1863. — Météorites pierreuses cristallines formées essentiellement d'anorthite, olivine, bronzite. (Abh. Ak. d. Wiss., Berlin, 1863).

HRAFTINNA = Obsidienne (Nom islandais).

HUDSONIT, *Cohen*, 1885. — Roche grenue à olivine, hornblende = Amphibolpikrite, Cortlandtite (Williams). Nom déjà employé en minéralogie pour une variété de diallage. (N. J. 1885, I p. 245).

HULLITE, *Hardman*, 1878. — D'abord décrite comme une espèce minérale, cette substance, associée au basalte, est d'après G. Cole, une palagonite, ou verre basaltique hydraté (Proc. R. Irish Acad., 2, III, p. 161).

HUNNE-DIABAS, *Törnebohm.* — Diabase à sahlite de Suède, contenant un peu de quarz, hornblende, biotite, souvent porphyrique. Voir Aasby-Diabas.

HURONITE. *Coleman*, 1899. — Roche holocristalline composée d'analcite 47 %, orthose 28 %, labrador 13 %, ægirine 4 %, avec calcite 5 % et limonite (Journ. Geol., VII, 431). Ce nom avait été antérieurement donné par Thompson à un plagioclase saussuritisé d'un galet diluvien (N. J. M., 1897, I, 430).

HYALIN. — Structure des corps amorphes comparable à celle du verre : structure hyaline, roche hyaline.

HYALINOKRYSTALLIN, *Zirkel*. — Roches semi-vitreuses à base vitreuse rare et phénocristaux abondants, par opposition aux roches crystallinohyalines (ex. obsidienne), où les cristaux sont plus rares. (I, p. 9).

HYALITE *Gümbel*, 1886. — Roches vitreuses ou verres volcaniques = Hyalolithe. (p. 89).

HYALOANDESIT, *Rosenbusch*, 1887. — Représentants vitreux des andésites = Andesitgläser, Vitroandesite.

HYALOBASALT, *Rosenbusch*, 1887. — Basaltes où le verre prédomine dans la masse = Basaltgläser, Vitrobasalte.

HYALODACIT *Rosenbusch*, 1887. — Verre dacitique (M. G. 642).

HYALODIABASE, *Piolti*, 1894. — Forme vitreuse des diabases = Verre diabasique, Sordawalit. (Accad. R. delle Science di Torino, 1894-95, p. 160).

HYALOLIPARIT, *Rosenbusch*, 1887. — Liparite vitreuse. (M. G. 555).

HYALOLITHE, *Senft*, 1857. — Verres volcaniques naturels = Hyalite. (Felsarten, p. 46).

HYALOMELAN, *Haussmann*, 1847. — Nom des verres basaltiques, provenant du gisement classique de Bobenhausen ; il fut d'abord, comme tous les autres verres volcaniques, tenu pour un minéral déterminé. Il fut aussi appelé Augite scoriacée. Voir Tachylit, Sideromélane, Hyalobasalt (1847).

HYALOMELAPHYR = Hyalodiabas, Sordawalite, Trapp vitreux, verre diabasique.

HYALOMICTE, *Brongniart*, 1813. — Roche formée de quarz et mica blanc = Greisen.

HYALONEVADIT, *Rosenbusch*, 1887. — Nevadites décrites par vom Rath, riches en base vitreuse (Liparites vitreuses), et contenant de nombreux cristaux d'origine intratellurique (p. 541).

HYALOPHONOLITH, *Rosenbusch*, 1887. — Phonolites vitreuses, toujours rares = Phonolithvitrophyr. (M. G., p. 627).

HYALOPHYR, *Gümbel*. — Roches porphyriques à masse fondamentale plus ou moins riche en verre.

HYALOPILITIQUE (STRUCTURE), *Rosenbusch*, 1887. — Structure caractéristique des andésistes, où la masse fondamentale est formée par une association intime de microlites aciculaires disséminés, et de parties vitreuses ; c'est ce type que Zirkel définit « un feutre de microlites imprégné de verre. »

HYALOOPHITIQUE (STRUCTURE), *Polenov*, 1899. — Voisine de la struc-

ture intersertale, elle s'en distingue parce que la pâte amorphe est plus abondante et continue (Trav. Nat. St-Péterb., XXVII, 473).

HYALOPLASMATIQUE (STRUCTURE), *Lœwinson-Lessing*, 1888.— Structure des Augitporphyrites amygdaloïdes, à plagioclases corrodés par le magma, en profondeur, microlites aciculaires d'augite et restes de verre, en grains. (Arb. d. St-Pétersb. Ges., p. 363).

HYALOPSIT, *Gümbel*, 1886 = Verre minéral, verre volcanique.

HYALOTOURMALITE, *Daubrée*, 1841. — Nom donné à une roche formée de schiste, avec quarz et tourmaline. (J. d. M. III, T. 20. 1841, p. 84).

HYALOTRACHYT, *Rosenbusch*, 1887. — Forme vitreuse des trachytes. (Mass. Gest. 1887, p. 602).

HYBRIDES (ROCHES), *Durocher*, 1857. — Roches éruptives neutres (syénite, porphyre, trachyte) qui, d'après sa définition, devaient être regardées comme le résultat du mélange de deux magmas, l'un acide, et l'autre basique (A. d. M., 1857, p. 221, 258).

HYDATOGÈNES (ROCHES), *Renevier*, 1882. — Roches formées sous l'influence de l'eau, comme sédiments ; Renevier limite le nom aux précipités chimiques : sel gemme, gypse, etc.

HYDATOKAUSTICH, *Bunsen*. — Processus de transformation des roches, sous l'influence de l'eau à haute température ; ils ont été appelés plus récemment hydatomorphes. (Ann. d. Chemie u. Pharm., Bd. 62, p. 16).

HYDATOMORPHISMUS. — Voir Hydatomorphose.

HYDATOMORPHOSE. — Ensemble des transformations métamorphiques produites dans les minéraux et les roches, sous l'influence de l'eau = Formations, développement hydatomorphes, etc.

HYDATOPYROGÈNES. — Conditions qui ont présidé au développement des formations éruptives, sous l'influence de l'eau.

HYDATOPYROMORPHISMUS. — Voir Hydatopyromorphose.

HYDATOPYROMORPHOSE, *Daubrée*, 1859.— Désignation générale des métamorphoses des minéraux et des roches, produites par l'action simultanée des eaux et dissolutions aqueuses surchauffées, ou de la chaleur et des processus hydro-chimiques = Formation, développement hydatopyromorphe, etc. (Exper. synthéth. sur le métamorphisme, A. M. XIV, 155).

HYDATOTHERMISCH, *Bunsen* — Hydatomorph. (Ann. d. Chem. u. Pharm., Bd. 62, p. 16).

HYDRAULIQUE (CALCAIRE). — Calcaire argilo-siliceux, donnant par calcination de la chaux hydraulique.

HYDROLYTE, *Senft*, 1857. — Roches simples facilement solubles dans l'eau ; sel gemme, glace. (Felsarten, p. 87).

HYDRO-MICA-SCHIST. — Micaschistes avec mica hydraté : margarodite, damourite.

HYDRONEOMORPH. — Voir Deuteromorph.

HYDROPLUTONISCH = Hydatopyrogène.

HYDROTACHYLYT, *Petersen*, 1869. — Tachylite hydraté, facilement décomposé, de couleur vert bouteille, contenant zéolites et carbonates. (N. J., 1869, p. 33).

HYLOLOGIE DES ROCHES, *Naumann*, 1849. — L'étude des propriétés générales des roches, et celle de leurs composants chimiques et minéraux. Gümbel définit sous ce nom, la partie de la géologie qui s'occupe de la matière constitutive du globe (Geogn. 1849, I, p. 418).

HYPOABYSSIQUE, *Brögger*, 1894. — Roches caractéristiques des contacts, des filons, des petits laccolithes, et qui se rangent d'après leur structure, plutôt porphyrique, entre les roches de profondeur et les roches effusives = Ganggesteine de Rosenbusch (partim).

HYPERITAMPHIBOLITE, *Rosenbusch*, 1887 = Hyperitdiorite. (Mass. Gest., p. 160).

HYPERITDIORIT, *Törnebohm*, 1877. — Terme de passage entre les gabbros, olivingabbros, et norites, d'une part et les amphibolites d'autre part. Gabbros altérés, riches en hornblende fibreuse secondaire (trémolite).

HYPÉRITE, *Elie de Beaumont*. — Roche grenue formée d'hypersthène et de labrador = norite. Törnebohm les considère comme des gabbros à hypersthène ou bronzite, et olivine, où les relations de ces éléments varient en toutes proportions. Senft donne ce nom aux roches grenues à diallage (hypersthène), labrador ou grenat : gabbros, hypersthénites, éklogites. En Angleterre, roches de profondeur, intermédiaires ou basiques, à plagioclase, hypersthène, augite, contenant dans les var. intermédiaires, quarz et biotite. (Om sveriges vigtibare Diabas och gabbro-arter — Kon. Svenska Vetensk. Akad. Vörhandl., XIV, n° 13. Stockholm, 1877).

HYPERITIT, *Törnebohm*, 1877. — Roche formée de labrador, augite, bronzite, fer titané, apatite, et désignée plus tard par l'auteur sous le nom de Bronzitdiabas. La roche se distingue de l'Hypérite en ce qu'elle ne contient pas d'olivine, l'augite est dépourvu d'interpositions sombres, le pyroxène rhombique est incolore.

Hyperitstruktur. — Structure spéciale aux hypérites, montrant autour des cristaux d'olivine un manteau d'amphibole fibreuse, dans les points où ils sont en contact avec les pagioclases.

Hyperitwacke, *Ludwig.* — Porphyrite diabasique d'après Schauf.

Hyperphoric (changes), *A. Irving,* 1889. — Changements des roches dus à l'apparition d'un élément nouveau, ou à la disparition plus ou moins complète d'un minéral ancien. Tels sont les phénomènes de dolomitisation, la transformation d'une dolérite bulleuse en une amygdaloïde, la sédimentation du sel gemme, etc. (Voir Metataxis).

Hypersthenakerit. — Voir Akerit.

Hypersthenandesit, *Niedzwiedski,* 1872. — Andesite avec hypersthène seul, comme élément pyroxénique, ou associé à l'augite. (T. M. M. iv, 253).

Hypersthenaugitandesit. — Voir Andesit.

Hypersthenbasalt. *Diller,* 1887. — Roches intermédiaires entre basalte et andésite ; basaltes hypocristallins, riches en matière vitreuse avec hypersthène parmi les phénocristaux. (Amer. Journ. 1887, xxviii, p. 252).

Hypersthendiabas. — Diabase avec proportion notable d'hypersthène. Voir Enstatitdiabas.

Hypersthendiallagperidotit = Lherzolite.

Hypersthenfels. — Voir Hypersthenit, Norite.

Hypersthene-gabbro, *G. H. Williams,* 1886. — Gabbros à grains de grosseurs diverses de bytownite, diallage, hypersthène, et comme éléments accessoires, hornblende, magnétite, apatite. (U. S. Geol. Survey, Bull., n° 28, 1886). Pour F. Chester, roche intermédiaire entre gabbro et hypersthénite, grenue avec diallage, hypersthène et plagioclase.

Hypersthengranit, *Necker,* 1839. — Roches des Alpes rangées par G. Rose parmi les gabbros (Bibl. univ., Oct. 1839).

Hypersthenit (Hypersthenfels), *G. Rose,* 1835. — Roche à grains fins ou gros, à labrador et hypersthène ; consolidée en profondeur, ancienne, alliée aux gabbros. Elle appartient aux Norites dans la classification de Rosenbusch (Ueber Hypersthenit, Pogg. Annal. 1835, xxxiv, p. 10).

Hypersthennorit *Teller et John,* 1882. — Nom employé dans le sens d'Hypersthenit (J. g. Reichsanst, xxxii, 1882, p. 647).

Hypersthensyenit, *Zirkel,* 1893. — Norite à orthose, andesine, hypersthène, avec un peu de biotite, apatite, minerai de fer, décrite par Williams en 1877 (ii, p. 317).

Hypholith, *Rolle.* — Variété des chlorogrisonites, distinguées par lui parmi les Grünschiefer.

Hypidiomorphkörnig, *Rosenbusch*, 1887. — Structure des roches profondes, caractérisée parce que les éléments idiomorphes n'y sont représentés qu'en petit nombre, relativement aux éléments sub-idiomorphes et allotriomorphes = granitique. (M. G., p. 11).

Hypobasite, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Roches ultrabasiques, dont le coefficient d'acidité est inférieur à 1.4; elles contiennent une grande proportion du noyau monosilicaté, et n'ont comme éléments blancs que les feldspaths les plus basiques, presque toujours des feldspathides, et souvent beaucoup d'olivine (Aciditäts Coefficient, p. 42, 43).

Hypoclives, *Thurman*, 1856. — Surface inférieure des strates.

Hypogene, *Lyell*, 1833. — Roches formées à l'intérieur du globe, et qui n'ont acquis à la surface, ni leur structure, ni leurs caractères = Roches de profondeur (Principles of geology, III).

Hypogene-metamorphic, *Lyell*, 1833. — Roches des formations primitives, les plus internes de la croûte solide du globe, dans l'hypothèse que leur métamorphisme s'est propagé de bas en haut.

Hypokrystallin. — Roches formées par l'association d'éléments cristallins et de substance amorphe, comme les laves, les porphyres, etc. = semi-cristallin.

Hypokrstallin-porphyrisch, *Rosenbusch*, 1887. — Structure porphyrique des roches qui contiennent des débris de base amorphe, dans leur masse fondamentale.

Hypometamorphic, *Callaway*. — Structures intermédiaires entre les schistes argileux (slates) et les schistes cristallins (schists).

Hysterobase, *Lossen*, 1886. — Diabases mésoplutoniennes (Mésodiabases), à amphibole primaire, biotite, quarz, parfois feldspath alcalin ; elles sont voisines des Dioritporphyrites et correspondent aux Proterobases, dans une série plus ancienne. On pourrait les appeler des Mesoproterobases. Rosenbusch en forme un groupe indépendant de roches de filons, comme les minettes et les kersantites. (Z. d. g. G., 925).

Hysterogenetisch, *Zirkel*, 1866. — Zones ou filandres qui représentent dans certaines roches éruptives les derniers produits de cristallisation, et correspondent généralement aux parties les plus acides.

Hysterogenit, *Posepny*, 1845. — Gîtes secondaires de minéraux clastiques. (Gen. Erzlagerst. 21).

Hysterokrystallisaton, *Naumann*, 1858. — Cristallisation secondaire, par processus hydrochimiques, de roches primitivement amorphes ou compactes. Ce terme avait une application dans la théorie de Bischoff, de la formation des roches éruptives cristallines. (Lehrb. d. Geogn., i, 1858, p. 695).

I

Idiochromatiques. — Minéraux qui ont une couleur propre.

Idiogenites (gites), *Posepny*, 1895. — Gîtes minéraux dont les minéraux constituants sont autochtones, indigènes, en relation génétique avec ceux de la roche encaissante. (Gen. d. Erzlagerst, 12).

Idiomorphe, *Rosenbusch*, 1887 = automorphe.

Igastite, *Stanislas-Meunier*, 1882. — Météorites du type d'Igast. Si le type, comme on l'a dit, n'est qu'une pseudo-météorite, le nom n'a plus de raison d'être.

Ijolite, *C. F. P.*, 1900. — Roche holocristalline à structure grenue composée de néphéline et de pyroxène (p. 252) = Ijolith (Ramsay et Berghell).

Ijolith *Ramsay et Berghell*, 1891. — Roche granitique grenue, présentant la composition minéralogique des néphelinites (Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., n° 137, Bd. xiii, Helf 4, p. 300; Hackman, Bull. com. géol. Finlande, ii, 1900).

Ilmengranit, *Menge*. — Nom donné par Menge à la roche appelée depuis Miaskite.

Ilmenitenstatitit, *Vogt*, 1893. — Roches subordonnées aux hypérites, formées d'ilménite ou fer magnétique titanifère et pyroxène rhombique (enstatite). Elles forment la transition entre l'hypérite même, et les ségrégations de minerais qui s'y sont isolées. (Z. f. p. G. Jan-Apr.).

Ilmenitgabbro, *Vogt*, 1893. — Gabbro très riche en ilménite.

Ilmenitnorit, *Vogt*, 1893. — Roche du groupe des hypérites, gabbros, norites, contenant 20 à 80 °/₀ d'ilménite, avec hypersthène et labrador. C'est une norite riche en ilménite. Voir : Ilmenitenstatitit.

Ilyogène, *Renevier*, 1881. — Roches argileuses clastiques, roches limacées = limmatische Gesteine. (Classif. pétrogén.)

Imandrit, *Ramsay et Hackmann*, 1894. — Roche formée d'albite et quarz à structure granophyrique, dérivant peut-

être de grauwackes par métamorphisme : on la trouve au contact des syénites élæolitiques. (Fennia, n° 2).

Imatrasteine, *Hoffmann*. 1837. — Concrétions grisâtres en rognons arrondis, ou aplatis, à lignes ondulées superficielles, formées de carbonate de chaux avec sable et argile. On les trouve près les chutes d'Imatra, en Finlande, dans un limon grisâtre feuilleté. (Geogn. Beobacht. auf einer Reise von Dorpat nach Abo, 1837)

Implicationsstruktur, *Zirkel*, 1894. — Structure que présentent au microscope les associations intimes, régulières, de deux substances minérales différentes, consolidées en même temps, et analogues à celles qu'offrent, à l'œil nu, le quarz et le feldspath des pegmatites graphiques. On pourrait conserver ce nom comme expression générale, pour ces consolidations simultanées de cristaux, régulières (pegmatiques), ou irrégulières (pœcilitiques) = Pénétrations symplectiques. (Lehrb. d. Petrog. 1894, I, 469).

Imprägnationsmetamorphose, *Becke*, 1893 = Metamorphisme par injection. (T. M. P. M. 1893, p. 338).

Imprégnation, *Naumann*, 1849. — Pénétration intime d'une pierre ou d'un minéral par une substance étrangère. Naumann a employé ce mot dans le sens de métamorphisme d'injection. (Geogn. 1849, I, p. 794) = Imprägnation.

Inclusions. — Minéraux, gouttelettes solides ou liquides, et bulles gazeuses renfermées dans divers minéraux = Einschlüsse. En anglais, ce mot s'applique à la fois aux inclusions des minéraux et aux enclaves (xenolithes) des roches. Voir : Enclaves.

Inclusions gazeuses. — Pores ronds, ovales, cylindriques, ou de forme irrégulière, remplis de gaz, enclavés en plus ou moins grand nombre dans divers minéraux = Gasporen.

Inclusions liquides. — Liquides divers, eau pure, eau salée, acide carbonique liquide, qui occupent des cavités dans divers minéraux et datent de l'époque de leur cristallisation.

Inclusions vitreuses. — Inclusions vitreuses ou microfelsitiques provenant du magma en fusion, enclavées dans nombre de minéraux des roches pyrogènes : leurs formes et leurs dimensions sont très variées = Glaseinschlüsse.

Individualisation. — Le magma ou base vitreuse est dit individualisé, lorsqu'au lieu de rester à l'état amorphe en se refroidissant, il donne naissance à des minéraux divers.

Indusienkalkstein. — Calcaire d'eau douce, tuffacé, traversé de tubes calcaires d'indusies.

Infusorienkiesel, *Senft* = Tripoli, Trippel, Kieselguhr, Infusorienerde, Diatomeenpelit. (p. 40).

Infusorienmehl. — Voir Bergmehl.

Infusorienpelit = Diatomeenpelit.

Infusoriolite, *Senft* = Roches dures ou terreuses, formées de coquilles microscopiques de diatomées, d'après Wadsworth = Tripoli (Felsarten, p. 82).

Ingenite, *D. Forbes*, 1867 = Roches éruptives (Pop. Sci. Rev., 358).

Injection (Théorie de l'). — Phénomène par lequel des roches intrusives pénètrent dans des cavités souterraines ou des fentes béantes ; la pression a été parfois suffisante pour permettre aussi leur écoulement à l'état solide. Voir : Penetrationsmetamorphismus.

Injection (métamorphisme d'), *Michel-Lévy*, 1888. — Métamorphisme des sédiments anciens, par injection et pénétration de roches intrusives = Imprägnation (B. S. G. F., xvi, p. 102).

Injectionsgänge. — Roches filoniennes de nature éruptive.

Injectionsschlieren. — Filandres glanduleux des roches volcaniques, formés par accidents intrusifs.

Inkohlung, *Gümbel*, 1883. — Formation de la substance charbonneuse aux dépens des matières végétales dans la tourbe ou le charbon. (Sitz. Ber. Akad. München, 190).

Inset, *Blake*, 1888 = Phénocristal (Rep. Brit. Assoc., p. 399).

Intermédiaires (roches), *Michel Lévy* = Roches neutres, Intermediate rocks, Mésites. (B. S. G. F., iii, p. 199).

Interpositionen = Enclaves.

Intersertale (structure), *Zirkel*, 1870. — Structure caractérisée par l'insertion d'autres substances minérales, entre des touffes divergentes de microlithes feldspathiques = Structure ophitique, doléritique. (Basaltgesteine, p. 111).

Intratellurische Einsprenglinge. — Phénocristaux formés dans les laves et les roches porphyriques, dans une phase intratellurique ancienne de cristallisation.

Intratellurische Krystallisationsphase. — Première phase de consolidation des magmas des laves et roches porphyriques, accomplie dans l'intérieur du globe antérieurement à l'émission et sous des conditions spéciales de pression, de température, et en présence de vapeurs = Entogäisch.

INTRITE, *Pinkerton*, 1811 = Structure poryphyrique (Petralogy, I, 132).

INTRUSION. — Pénétration des magmas en état de fusion ignée, dans les cavités souterraines préexistantes, ou dans des joints ouverts par la masse intrusive même.

INTRUSIVDACIT, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Adamellites, correspondant par leur composition chimique aux granites à plagioclase (Stud. üb. Eruptivgest).

INTRUSIVE GESTEINE. — Roches intrusives consolidées dans la profondeur, et non parvenues jusqu'à la surface, à l'état de fusion = Irruptiv — Plutonisch — Granitisch — Endogen — Tiefen gesteine, Batholithite et Laccolithite.

INTRUSIVE NACHSCHÜBE, *Reyer*. — Pénétration de nouvelles poussées de lave, dans des laves en parties consolidées, provenant de venues antérieures. Cette expression s'applique à des injections de roches effusives (Theoret. Geol.).

INTRUSIVLAGER OU INTRUSIVDECKEN. — Filons-couches de roches intrusives, injectées et paraissant interstratifiées entre des couches sédimentaires plus anciennes qu'elles. Ces filons-couches, plus ou moins étendus, montrent souvent leurs relations avec les masses ou filons dont ils dépendent, notamment parmi les diabases, mélaphyres, porphyrites = filons-couches, Lagergänge, sills, intrusive-sheets.

INVERSE METAMORPHOSE, *Cotta*, 1862. — Action réciproque des roches traversées sur la roche éruptive qui les coupe = Endomorphisme, Endormorphe Contactbildung, Endogene Contacterscheinung (Grand. Geogn. u. Geol., p. 103).

IRON-CLAY. — Schiste avec sidérose.

IRON-SAND. — Sable et grès ferrugineux.

IRRUPTIV. — Voir : Intrusiv.

ISENIT, *Bertels*, 1874. — Andésites à haüyne et à néphéline. La présence de haüyne et néphéline dans l'isénite, ayant été depuis mise en doute, Rosenbusch a défini la roche comme une andésite basique à amphibole, biotite et olivine, avec tendance vers les roches basaltiques. F. Sandberger, sans lui avoir imposé un nouveau nom, avait déjà décrit antérieurement dans le Nassau, des andésites à noséane (Verhandl. d. Würzburger phys. med. Ges., Neue Folge, VIII).

ISERIN = Sable magnétique, Magneteisensand.

ISOMÈRES (roches cristallisées), *Brongniart*, 1827. — Roches simples, cristallines-grenues (J. d. M. XXXIV, p. 31).

ISOMÉTRIQUE. — La structure isométrique est celle que présen-

tent les roches grenues, quand tous les grains ont à peu près les mêmes dimensions = homöokrystallin.

Isophyr = Obsidienne.

Isotektische (Mischungen oder Magmen) *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Séries lithologiques susceptibles d'être considérées comme des mélanges de deux termes extrêmes, en diverses proportions ; ils sont analogues, par conséquent, aux mélanges isomorphes. = Gesteinsserie. (Aciditäts Coefficient, p. 109).

Isotrope = Monoréfringent.

Isotypische Ausscheidungen, *Stache et John*, 1877. — Les individualisations sont dites *isotypiques* ou *hétérotypiques*, suivant que les phénocristaux d'origine intratellurique, des porphyrites et autres roches analogues, sont de même espèce que ceux de la roche même, ou s'ils y sont rares ou absents. (J. g. Reichsanst, xxix, 1879, p. 384).

Itabirite, *Eschwege* (du nom d'Itabira, localité du Brésil). — Quarzite schisteux du Brésil avec grains d'oligiste, écailles de muscovite, et or natif en petites paillettes. Voir Itacolumit.

Itacolumit, *de Humboldt*. — Eschwege donne ce nom à un quarzite schisteux d'Itacolumi (Brésil), élastique, blanchâtre, avec talc, mica, chlorite, regardé comme le gisement originel du diamant = Flexible sandstone, Elastischer Sandstein, Gelenkquarz (Gis. des roches, p. 89).

Ittnérite (roche à), *A. Lacroix*. — Agrégat granitoïde d'haüyne (Ittnerite), grenat, pyroxène, en enclave dans les phonolites.

Izémique (formation), *Brongniart*, 1827. — Roches clastiques, formées par depôts mécaniques.

J

Jacotinga, *Heusser et Claraz*, 1859. — Itabirite tombée à l'état d'arène pulvérulente. (Z. d. g. G., 1859, xi, 448).

Jacupirangite, *Derby*, 1891. — Roches variées, généralement schisteuses, parfois à gros grains, associées au Brésil, aux syénites élæolitiques dont elles sont peut-être des produits de différenciation, à la façon des olivinites, etc., de Scandinavie. Une variété est composée d'augite titanifère avec magnétite, ilménite, néphéline, perowskite ; une autre montre la prédominance des minerais sur l'augite, et d'autres sont même formées de fer titanifère presque pur, avec simples

grains d'augite disséminés, comme dans les Pallasites = Magnetitpyroxenit. (Am. jour. 1891, p. 311, 522).

JADÉITE. — Roche formée de pyroxène jadéite, associé tantôt à plagioclase ou à néphéline d'après Bauer (N. J., 1896, 1).

JADÉITITE. *Mrazec*, 1898 = Jadéitpyroxenit. (B. S. S. Bucharest, VII, 187).

JADEITPYROXENIT. *Berwerth*, 1890. — Jadéite en roche (Die Nepritjadeit Frage, Mittheil. d. Antrop. Ges., Wien., XX, 1890, p. 15).

JAIS = Jet. Jayet (Haüy). Pechkohle. Gagat.

JASPE. — Roche cornée, dure, opaque, mate, de couleurs variées, vives, formée d'un mélange de quarz et de silice amorphe soluble, avec un peu d'oxyde de fer, alumine, calcaire = Jaspis diaspro.

JASPILITE, *Wadsworth* = Jaspe.

JASPISSCHIEFER. — Schiste voisin des cornes et phtanites, avec l'aspect du jaspe, dont il présente les couleurs vives, bariolées.

JAYET = Jais, Gagat.

JERBOGNEISS, *E. Erdmann*, 1867. — Gneiss de Suède, schisteux ou massif, à grains moyens, formé d'orthose, plagioclase, quarz, mica, hornblende, talc, épidote.

JERNGNEISS, *Törnebohm*, 1881. — Gneiss à grains fins, pauvre en mica, avec fer magnétique = Magnetitgneiss. (Stockh.geol. Fören. Förhandl. V. 1881. 568).

JEWELLITE, *Stanislas-Meunier*, 1882. — Météorites du type de Jewell-Hill. (Météor. du Muséum, 1882).

JOINTS = Délits, Klüfte.

JOSÉPHITE, *Szadeczky*, 1899.—Roche holocristalline micro-grenue, à augite et olivine (transformées en serpentine et calcite), en filons dans le granite d'Assouan. Pikrite filonienne, d'après Lœwinson-Lessing. (T. M. P. M. XIX, 169).

JUNGERUPTIV. — Désignation générale souvent donnée à l'ensemble des roches éruptives récentes et tertiaires ≐ Neovulkanisch.

JUXTAPOSITIONSMETAMORPHOSE = Métamorphisme de contact.

K

KAINIT. — Roche de Kalusz (Galicie), consistant en 62 % kainit, 20 % sel gemme, 10 % sylvine, 8 % argile, $CaCl^2$, etc.

KAINOTYPEGESTEINE, *Brögger*, 1894. — Nom proposé pour les roches éruptives de type structural récent, indépendamment

de leur âge ; ainsi une roche dévonienne de type récent devra s'appeler basalte, comme certaines roches tertiaires, d'aspect ancien, pourront s'appeler diabases.

KALIGRANIT. — Voir granite.

KALIKERATOPHYR, *Rosenbusch*, 1896. — Kératophyres potassiques, passant aux orthophyres types, augitiques. (p. 442).

KALILIPARIT, *Rosenbusch*, 1896. — Liparite proprement dite, dont le feldspath est essentiellement la sanidine. (p. 528).

KALISYENIT, KALIGRANIT, KALILIPARIT, etc. — Syénites, granites, liparites, à potasse dominant sur la soude, et dont le feldspath est essentiellement l'orthose, la sanidine.

KALK = Calcaire.

KALKALABASTER. — Nom donné aux variétés, colorées élégamment, des tufs à gros grains spathiques.

KALKAPHANIT. — Nom ancien des roches diabasiques compactes, ou plutôt des augitporphyrites, contenant dans une masse fondamentale verte, colorée par chlorite, de nombreuses concrétions globulaires de calcite = Kalktrapp, Kalkdiabas, Kalkvariolite, Spilite (partim), Amygdaloïde, etc.

KALKAPHANITSCHIEFER. — Kalkaphanite schisteuse.

KALKDIABAS. — Voir : Kalktrapp, Kalkaphanit.

KALKDIOPSIDSCHIEFER, *Schumacher*. — Nom donné à un lit de calcaire impur, avec bandes stratiformes de biotite, quarz, diopside, vésuvienne, feldspath, grenat, hornblende, interstratifié parmi les quarzites archéens de Silésie.

KALKDIORIT, *Senft*, 1858. — Diorite en filon, micacée, imprégnée de calcite (Z. d. G. G., 1858, 308).

KALKEISENSTEIN. — Voir : Sidérose.

KALKGLIMMERSCHIEFER. — Schistes formés de quarz, mica, et calcaire grenu lenticulaire = Blauschiefer.

KALKGRANIT, *Törnebohm*, 1876. — Granite de Suède où le quarz est remplacé par de la calcite d'origine primaire (Om Kalkgranit, Geol. Fören. i Stockh. Förhandl. 1876, III, n° 35, p. 210).

KALKGRAPHITSCHIEFER. — Calcaire schisteux, à feuillets graphitiques interstratifiés.

KALKGUHR, *Ehrenberg*, 1836. — Boue calcaire fine, d'origine organique, formée de petits bâtonnets articulés = Bergmilch, Mondmilch. (Pogg. Ann. 1836, XXXIX, p. 105).

KALKHORNFELS, *Kalkowsky*, 1886. — Calcaires et dolomies métamorphisés au contact de roches éruptives profondes, et où se sont développés des cristaux de grenat, vésuvienne,

scapolite, amphibole, pyroxène et autres silicates = Kalksilicathornfels, Cipolins. (p. 288).

Kalkknotenschiefer. — Calcaires schisteux et schistes calcareux avec nodules calcaires concrétionnés plus ou moins fossilifères = Schistes à nodules.

Kalkmergel. — Marne où la proportion de calcaire l'emporte sur la proportion d'argile.

Kalknagelfluh, *Studer*. — Variété de Nagelflue formée essentiellement de galets de calcaire et de grès.

Kalkpelite, *Kalkowsky*, 1886. — Désignation générale pour les boues calcareuses fines, d'origine organique qui se déposent dans les profondeurs des océans (p. 287).

Kalkphyllite. — Phyllade riche en calcite, parfois en sidérose, et généralement coloré en noir par graphite.

Kalkpistacitschiefer, *Porth*, 1857. — Schistes de Bohême, formés de calcite, pistazite, mica, et comme minéraux accessoires, albite, quarz, fer magnétique, oligiste. (J.g., p. 703).

Kalkschalstein. — Schalsteins riches en chaux, fossilifères, formés par le mélange de tufs diabasiques sous-marins avec des sédiments calcaires d'âge dévonien.

Kalkschiefer. — Calcaires en plaques minces, compacts, à grains très fins.

Kalksilicatfels et Kalksilicatschiefer, *Becke*, 1893.— Couches grenues ou schisteuses, que l'on trouve en alternances dans les gneiss, et qui rappellent, par leurs caractères, les Kalksilicathornfels : leur mode de formation ne peut se rapporter de même à des phénomènes de contact. Elles sont formées de feldspath, hornblende, sphène, et en moindre abondance de pyroxène, quarz, calcite, zoïsite, biotite, clinochlore, etc. (T. M. P. M., 1893, p. 455).

Kalksilicathornfels. — Calcaires métamorphisés au contact des roches granitiques, en roches grenues, microcristallines, avec grenat, vésuvienne, malacolite, actinote, wollastonite, et quelques autres minéraux = Cornubianite calcaire.

Kalksinter. — Voir : Kalktuff.

Kalktalkschiefer. — Roche schisteuse des Alpes, de couleur claire formée de calcaire et de talc blanc-verdâtre.

Kalkthonschiefer. — Schistes imprégnés de calcaire.

Kalktrapp, *Oppermann*. — Désignation donnée aux diabases compactes (actuellement appelées Augitporphyrite) imprégnées de calcite et contenant des grains arrondis de calcite.

Kalktuffite, *Pelikan*, 1899 = Tuf diabasique calcareux, Kalkschalstein.

Kalkvariolit, *Kalkowsky*, 1883.—Augite porphyrite amygdalaire. à structure sphérique répétée. Elle présente en effet la division naturelle en sphères, et chaque grosse sphère ainsi délimitée est parsemée d'amygdales, montrant parfois même la structure variolitique = Kalkdiabas, Kugeldiabas, Diabasmandelstein (Kalkowsky, p. 128.)

Kalmünzerstein = Diorite.

Kamacit, *Reichenbach*. — Nom des parties de l'alliage de nickel et de fer, qui se montrent dans les météorites sous forme de rayures, ou de cloisons, se coupant sous des angles de 60°, 30°, 120° = Balkeneisen, Camacite.

Kames. — Eminences laissées en Ecosse, par les anciens glaciers.

Kammstein. — Nom de la serpentine, en Saxe.

Kamptomorph, *Milch*, 1894. — Eléments composants clastiques. authimorphes des roches clastiques, ayant modifié leur forme, sans qu'il y ait eu de discontinuité dans le mode de formation de la roche. (Voir Archaiomorph, p. 109).

Känelkohle.—Houille compacte, visqueuse, mate =Cannel-Coal.

Känolithe. — Nom souvent donné aux roches éruptives récentes.

Kaolin. — Argile pure $2HO^2$, Al^2O^3, $2SiO^2$, provenant de la décomposition du feldspath (dans les granites et les porphyres) ou de celle des scapolites, beryll, etc. Elle forme des masses blanches, parfois brunes, jaunes ou vertes. Le nom provient de l'expression chinoise Kao-Ling = Terre à porcelaine, Porzellanthon, China-Clay, etc.

Kaolinite. — Minéral formant par l'accumulation de ses paillettes cristallines le kaolin pur. Pour Semiatchensky, argiles formées de kaolin ou d'autres silicates alumineux hydratés. Le terme argile est appliqué par cet auteur, sans égard pour leur composition chimique, à toutes les roches à grains fins qui forment avec l'eau une masse plastique. (Arbeit. der St. Petersb. Naturf. Ges., Abth. f. Geol. 1896).

Kaolinitgestein, *Karpinsky*, 1878. — Roche compacte à structure micro- ou crypto-cristalline composé de kaolinite. (Romanowsky, Mater. z. Geol., v. Turkestan, 1, St-Petersb., 1880, p. 28).

Kaolinitschiefer, *Karpinsky*. — Roche schisteuse composée principalement de kaolinite.

Kaolinsandstein. — Grès dont le ciment est du kaolin plus ou moins pur. Il contient souvent encore des débris de feldspath et passe alors à l'arkose.

Karsténite = Anhydrite.

Kataklasstruktur = Cataclastique.

Kataklastische Frictionsgebilde = Contusive Frictionsgebilde.

Kataklastuffe = Tufs clastiques, Klastotuffe.

Katalytisch, *Lœwinson-Lessing*, 1888. — Structures secondaires des roches métamorphiques, ressemblant aux cataclastiques, mais qui, au lieu d'être dues à des fragmentations clastiques, sont des résultantes de processus chimiques de dissolution et de transformation. Comme exemple de ces roches, on peut citer les Flaserdiabases. (Arbeit. d. St. Petersb. Naturf. Ges., xix).

Katogen. — Roches sédimentaires, formées par l'action de la pesanteur. Les brèches catogènes sont donc celles qui ne sont pas volcaniques. Haidinger opposait son métamorphisme catogène à son métamorphisme anogène ; il était plus réducteur, et agissait dans le sens électropositif, vers les profondeurs.

Katophorit-Trachyt. *Rosenbusch*, 1896. — Roches des Açores, auparavant décrites comme Akmittrachyt. (p. 769).

Kattunalabaster. — Mélange de gypse et calcaire bitumineux.

Kattunporphyr. — Voir Fleckenporphyr.

Kattunschiefer = Batistschiefer.

Kaustische metamorphose. — Transformations produites sur les roches traversées ou les fragments inclus, par l'influence de la haute température d'un magma à l'état de fusion ignée, telle que carbonisation, vitrification, fusion, etc.. Voir : Pyromorphose.

Keilgneiss, *Baltzer*, 1880. — Gneiss avec fausse-schistosité et clivage oblique aux stratifications primitives, confuses ; il en résulte dans la roche des divisions en coin (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, xx, 1880, p. 113, 124).

Kelso-Porphyrite, *Teall*, 1884. — Roche d'Écosse du groupe des diabases à olivine. (N. J. i, p. 73).

Kélyphitique (Structure). — Structure centrée, dans laquelle des cristaux de grenat se montrent entourés d'une auréole d'aiguilles rayonnantes d'augite ou de hornblende. Voir : Kelyphite-Rinde.

Kelyphit-Rinde, *Schrauf*, 1882. — Nom donné aux formations cristallines, radiées ou arborescentes de pyroxène, hornblende, spinelle, qui entourent les grenats des péridotites et de quelques autres roches. Parfois on ne voit que des

sphères de kelyphite, sans débris de grenat en leur centre. (Z. f. K. VI, p. 321).

KENTALLENITE, *Hill et Kynaston*, 1900. — Roche basique, holocristalline, d'Ecosse, voisine des syénites, monzonites, shonkinites, mais plus riche en magnésie 15 %, avec olivine, augite, biotite, plagioclase, orthose, etc. = Olivine-monzonite. (Q. J. G. S. LVI, p. 532).

KENYTE, *J. W. Gregory*, 1900. — Roche voisine des pantellerites, mais plus basique ; le type provient du mont Kenya (Afrique orientale). Il est formé de phénocristaux d'anorthose, dans une pâte vitreuse ou hyalopilitique ; minéraux accidentels, ægirine, augite, olivine. Absence de quarz et d'ænigmatite (Q. J. G. S. LVI 1900, p. 214).

KÉRALITE, *Cordier*, 1868. — Roche adélogène composée de biotite et de pétrosilex = Cornéenne et quarzites micacés.

KÉRATITE, *Dolomieu* = Hornstein.

KERATITPORPHYR, *Reuss*, 1840. — Phonolite schisteuse vert-sombre, altérée, tachetée de jaune et de rouge, et présentant un aspect corné. (Umgeb Tepliz u. Bilin, p. 195).

KERATOPHYR, *Gümbel*, 1874. — Roche à orthose et plagioclase, à masse fondamentale compacte, cornée, finement grenue, contenant des microlites de feldspath raccourcis à section rectangulaire, des taches (non des cristaux) de quarz, des grains de fer magnétique, des paillettes isolées de mica brun, et des débris d'hornblende décomposée. Lossen définit le keratophyre, comme un porphyre syénitique sodifère paléoplutonien. Rosenbusch y crut reconnaître d'abord des tufs de porphyre quarzifère ; mais plus tard, il le définit comme une roche paléovolcanique effusive, paléozoïque, avec ou sans quarz, et caractérisée par l'abondance des feldspaths alcalins. Ce sont par conséquent des quarz-porphyres et des orthophyres sodifères. (C. Gümbel, Die Palacolith. Eruptivgest. des Fitchtelgebirges, 1874, p. 43, 48).

KERAUNOIDE, *Washington*, 1896. — Nom donné aux cristaux microlitiques bifurqués, pennés, tels que ceux d'augite, feldspath et autres, dans diverses roches éruptives = Sphærocristaux (partim). (Am. journ. Sci. I. 380).

KERNDIABAS, *Bodmer-Beder*, 1898. — Diabase grenue.

KERNTHEORIE, *Rosenbusch*, 1890. — Théorie de Rosenbusch, suivant laquelle la diversité des roches éruptives, quant à leur composition chimique, serait due à ce que le magma

initial possédât la propriété de se différencier, plus ou moins, jusqu'à certains noyaux irréductibles. Toutes les roches éruptives connues seraient de semblables noyaux, ou des mélanges de ces noyaux, c'est-à-dire des magmas incomplètement différenciés. Rosenbusch admet ainsi l'existence de 6 noyaux qu'il définit sous les nom de foyaitique, granitique, granito-dioritique, gabbrique, péridotique, et théralitique. (T.M.P.M., XI, 1890 p. 144).

Kerosene slate. *Dixon et Liversidge*, 1881. — Torbanite brun-noir à gris-sombre, de Hartley (Nouvelle-Galles du Sud), à 70 à 80 °/o de matières volatiles = Wachsschiefer, Wollongongit. (Journ. chem. Soc., XXXIX, p. 980).

Kersantite. *Delesse*, 1851. — Roche lamprophyrique des environs de Brest. Rosenbusch comprend sous ce nom toute une classe de roches filoniennes, caractérisée par leur richesse en mica noir et plagioclase, avec amphibole ou pyroxène = Kersanton (Ann. d. Mines, XIX, 164, 183).

Kersanitte-porphyrite, *Bonney*. — Lamprophyres filoniens dioritiques.

Kerzanton. *Rivière*, 1844. — Diorite micacée en filons, nommée d'après la localité où on la trouve en Bretagne = Kersantite (B. S. G. F. I, p. 538).

Kettonstone. — Nom anglais, du calcaire oolitique de Ketton.

Kies. — Arène grossière.

Kieselbreccie, *Senft*, 1857. — Roche clastique quarzeuse, à galets et fragments irréguliers de quarzite dans une pâte dure, siliceuse, souvent ferrugineuse (p. 62).

Kieseleisenstein (Kieseleisenerz). — Minerai de fer stratifié, souvent oolitique, formé essentiellement de silice, oxyde de fer, et autres combinaisons ferrugineuses, argile, calcaire. Voir : Chamoisite, Thuringiteisenerz.

Kieselfels, *Haidinger*, 1785. — Nom donné à l'hornfels, quand elle était considérée comme une roche à masse fondamentale de hornstein, avec quarz, argile, et autres éléments étrangers (Entwurf einer systematischen Eintheilung der Gebirgs-Arten, 1785).

Kieselguhr = Tripoli, Diatomeenpelit, Tripel.

Kieselkalk ou Kieselkalkstein. — Calcaires compacts, imprégnés de silice soluble, tantôt d'une façon intime dans sa masse, tantôt en nids, veines, ou géodes avec silex et calcédoine.

Kieselmehl = Diatomeenpelit.

Kieselsandstein. — Grès formé de grains de quarz réunis par un ciment siliceux solide = Glaswacke, Quarzite (partim).

KIESELSCHIEFER = Phtanite.

KIESELSCHIEFERFELS, *Freiesleben*. = Kieselschiefer.

KIESELSINTER. — Tuf blanc, léger, poreux, siliceux, opalin, meuble ou cohérent, déposé comme incrustations ou stalactites par des sources minérales = Kieseltuff, Geyserite, Perlsinter, Fiorit, Sinteropal, Siliceous sinter.

KIESELTUFF = Kieselsinter.

KIÉSERITE. — Couches de $MgSO_4.H_2O$, accompagnant à Stassfurt les couches de sel gemme.

KILLAS, *De la Beche*, 1829. — Roche schisteuse des Cornouailles, cornée, modifiée au contact du granite, où elle est parfois stannifère. (Rep. Geol. Cornwall p. 171).

KIMBERLITE, *H. Carvill Lewis*, 1887. — Roche appartenant au groupe des Péridotites (ou Pikritporphyrites), compacte, bréchoïde ou tuffacée et diamantifère dans le sud de l'Afrique. Les variétés compactes sont formées d'une masse fondamentale serpentineuse, avec phénocristaux d'olivine (idiomorphe, mais avec corrosions magmatiques), de biotite accessoire, bronzite, ilménite, perowskite, pyrope. Elles présensent parfois une structure rappelant celle des chondres. D'autres variétés sont des brèches polygènes, d'après Bonney. (Geol. Mag. 1887, IV, p. 22).

KINNEDIABAS, *Törnebohm*, 1877. — Diabase à olivine de Suède avec un peu de quarz primaire, et masse intersertale transformée en matière chloritique. (N. J. 1877, p. 258).

KINZIGIT, *H. Fischer*, 1860. — Gneiss à gros grains, grenatifère, en lits interstratifiés, formé d'oligoclase, mica noir, graphite et grenats ; sans orthose et pauvre en quarz = Granatgraphitgneiss. (N. J. 1860, p. 796).

KIR. — Roche résultant de la consolidation du naphte, par actions superficielles.

KLASTOAMPHIBOLITSCHIEFER. = Clasto-amphibol-slate.

KLASTOGNEISS, *Lepsius*. — Gneiss cataclastiques secondaires et granites transformés en gneiss, ainsi broyés et laminés par des pressions mécaniques. (Voir Metagneiss).

KLASTOKRYSTALLINISCH, *Lœwinson-Lessing*, 1891. — Roches volcaniques, à structure primaire, et présentant cependant des caractères clastiques. Voir : Taxites, Schlieren. (Note sur les Taxites, Bull. Soc. Belg. d. Geol., V, 1891).

KLASTOMORPH. — Voir : Deuteromorph.

KLASTOPORPHYROÏD, *Lossen*. — Tufs porphyriques dynamométamorphiques, peu distinguables de porphyres quarzifères dynamométamorphisés et de vrais porphyroïdes.

Klastotuff, *Lœwinson-Lessing*, 1888. — Roches d'aspect tuffacé, formées aux dépens de roches cristallines par dynamométamorphisme et trituration des éléments composants = Kataklastuff, tuf dynamométamorphique.

Klausenit, *Cathrein*, 1898. — Diorites, norites, gabbros avec quarz, des Alpes-Orientales (Z. d. d. g G., L. 274).

Klebschiefer. — Amphisylenschiefer.

Klingstein ou Klinkstein, *Werner*. — Nom sous lequel Werner désignait la phonolite.

Klinochlorschiefer = Chloritoschiste.

Klippen. — Rochers ou lambeaux discontinus d'un terrain, au milieu d'un autre terrain.

Klotdiorit, *Holst et Eichstädt*, 1884. — Nom des sphères basiques, à grains d'hornblende, mica, plagioclase, sphène, qui se trouvent dant le granite-à-sphères de Slätmossa. (Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 1884, vii, p. 134.)

Klotgranit, *Bäckström*. — Kugelgranit. (Geol. Fören, xvi).

Kluftbreccien, *R. Credner*, 1876. — Brèches de Grünschiefer, d'origine mécanique, qui remplissent des fentes et des failles, et se prolongent jusqu'à la surface du sol, en se terminant en pointe, ou en fourche (Zeits. d. gesammt. Naturwissensch., Bd. 47, 1876, p. 127).

Klüftung, Klüfte. — Faces suivant lesquelles s'effectuent les divisions naturelles des roches.

Kneuss. — Gneiss.

Knochensand. — Sables avec débris de vertébrés carnivores.

Knollengneiss, *Jokely*, 1867. — Gneiss porphyroïde, à pâte finement grenue, où s'isolent des rognons formés de plusieurs individus de feldspath. (J. g. Reichsanst., 1857, p. 521).

Knoppefjällsgneiss, *Törnebohm*, 1870. — Gneiss rouge, riche en mica, généralement glanduleux.

Knotenerz. — Grès argileux avec grains nombreux de galène.

Knotenglimmerschiefer. — Micaschiste avec taches et concrétions sombres, comme celles des Knotenschiefer.

Knotengneiss. — Voir Knollengneiss.

Knotenhornfels. — Hornfels de contact formé de quarz, biotite, un peu de magnétite, tourmaline, parfois muscovite et andalousite : il présente un aspect tacheté dû à des parties vert-noir ou violet-brun, sur un fond gris-violet pâle.

Knotenkalkstein (Knotenkalk). — Calcaires présentant des nodules calcaires dans une pâte calcaire ou marneuse, et passant ainsi aux calcaires amygdalins.

Knotenphyllit, *R. Rüdemann*, 1887. — Phyllades métamorphisés au contact du granite, et caractérisés par des nœuds ou concrétions de couleur sombre de la substance pigmentaire (minerais de fer ?). (N., J., B. B., V. 1887, p. 659).

Knotenschiefer = Schistes noduleux.

Knotenthonschiefer. — Schistes modifiés, situés dans la zone la plus éloignée de l'influence du granite, présentant des taches sombres, dues à des accumulations de granules pigmentaires = Schistes noueux, schisto noduloso.

Knotig, *Cotta*. — Structure noueuse des roches qui présentent dans leur masse des concrétions arrondies, ovales, ou lenticulaires d'une substance plus compacte, solide. Voir : Variolitisch —, Blatternarbig —, Knoten schiefer (p. 38).

Knotten. — Nom des mineurs pour les poches ou noyaux dans lesquels s'accumulent certains minerais (galène, etc.).

Knottensandstein. — Grès contenant des noyaux de galène et de carbonate de plomb.

Kohlenblendeschiefer, *Escher*. — Ancien nom des micaschistes charbonneux.

Kohlenbrandgesteine. — Roches calcinées dans les incendies des houillères, argiles brûlées, scories, Porzellanjaspis.

Kohleneisenstein, *Schnabel*, 1850. — Sphérosidérite argileuse mélangée de charbon (12-35 °/₀) (Verh. naturb. Vereins d. Rheinl. u. Westph., 1850, VII, p. 209).

Kohlenquarzit, *Piatnitzky*. — Quarzite avec charbon et spinelle. Voir Eisenquarzit (p. 247).

Kohlige meteorite. — Météorites noires, peu dures, riches en carbone comme celles de Bokkeveldt et d'Orgueil.

Kokkite, *Gümbel*, 1886. — Nom d'ensemble des roches à éléments cristallins prédominants, non schisteuses ; il comprend les roches éruptives à l'exception des verres, et les roches neptuniennes simples (sel gemme, gypse, calcaire, etc.) (p. 85).

Kokkolithstructur. — Cette structure se rencontre chez les néphélinites et leucicites altérées; ces roches se divisent alors en grains polyédriques arrondis de la grosseur de pois, ou présentent des taches arrondies et ont alors un aspect variolitique.

Kollanite, *Pinkerton*, 1811. — Poudingue formé de galets de silex dans un ciment siliceux (Petralogy, II, p. 98).

Kolm, *Tornquist*, 1883. — Charbon riche en hydrogène de Rännum, en Suède. (Geol. Fören. Stock. Förh., VI, n° 82, p. 608).

Kongadiabas, *Törnebohm*, 1877. — Diabase quarzifère à grains

fins, qu'on trouve en Suède en filons ou en nappes, et est formée d'un feldspath basique, d'augite jaune-brun (sahlite) et de quarz, comme éléments essentiels. (Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Förh., XIV, n° 13).

KONITE, *Pinkerton*, 1811. — Calcaire à grains fins, un peu argileux. (Petralogy, I, p. 429).

KORALLENSCHLAMM. — Sable corallien très fin.

KÖRNELGNEISS, *Gümbel*, 1868. — Gneiss grenu fibreux, en lits alternants à grains gros et fins, formé d'orthose, quarz, beaucoup de biotite, un peu de muscovite, grenat, rare hornblende. (Ostbayer. Grenzgebirge, 1868, p. 221).

KÖRNELUNG, *Bäckström*, 1893. — Aspect chagriné spécial que présentent les feldspath des enclaves étrangères corrodées dans un magma diabasique. (Bibang till K. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar, 1893, XVI, n° 1).

KÖRNERGNEISS. — Gneiss plus grenu que schisteux.

KÖRNERSCHNEE = Névé. Firn.

KÖRNIGE ODER GLOBULITISCHE ENTGLASUNG. — Mode de dévitrification de certaines roches éruptives, caractérisé par de nombreux globulites dans la base amorphe.

KORUNDANORTHITGESTEIN = Kychtymit.

KORUNDGLIMMERSYENIT, *Morozièwicz*, 1897. — Roche à grains moyens, à corindon, orthose, mica. (Voir Kyschtymit, p. 227).

KORUNDPEGMATIT, *Morozièwicz*, 1897.— Roche filonienne formée de corindon et d'orthose. (Voir Kyschtymit, p. 227).

KOSMISCHE GESTEINE. — Météorites. Il y a aussi des poussières fines, d'origine cosmique (Kosmischer Staub). Voir Kryokonit.

KRABLIT, *Forchhammer*, 1843. — Projections meubles du Krafla, en Islande. S. de Waltershausen les a rapportées à un feldspath, et au terme le plus acide de cette série. Zirkel y a reconnu les caractères d'une roche cristalline grenue. Elle présente une structure holocristalline avec sanidine, plagioclase, augite (et quarz ?) et se rapporte aux liparites = Baulite. (Journ. f. prakt. Chem., 390).

KRAMENZELSTEIN. — Nom donné en Westphalie aux schistes ou calcaires noduleux, avec nombreuses lentilles ou glandules calcaires entrelacés = Calcaire amygdalin.

KRAMENZELSTRUCTUR. — Structure des calcaires amygdalins, où des lentilles et nodules calcaires aplatis sont enlacés par un tissu de membranes schisteuses.

KRÄUSELUNG. — Structure plissée finement. Gefältete Structur.

Kräuterschiefer. — Schistes riches en impressions végétales, ou schistes charbonneux.

Kreide = Craie.

Kreidetuff = Craie tuffeau.

Kreiskohle. — Lignite dont les plaques présentent des divisions plus ou moins circulaires.

Krithischer Gneiss, *Becke*, 1880. — Gneiss pauvre en quarz et mica, réduits à des enduits sur les grains de felspath, gros et ronds, que l'altération de la roche fait ressortir davantage. (T. M. P. M. II, 1880, p. 43).

Krithische Structur, *Becke*, 1880. — Structure réalisée dans les micaschistes et les gneiss, et montrant des grains d'orthose enveloppés par de minces feuillets de quarz et mica. T. M. P. M. 1880, Bd II, p. 43).

Kriwoserit, *C. Schmidt*, 1882. — Dolomite avec orthose et hornblende, du Gouvernement d'Olonetz. (Beitr. z. Kennt. d. russisch. Reichs. II Folge. Bd. V).

Krötenstein. — Voir : Toadstone.

Kryokonit, *Nordenskjold*. — Poussière cosmique noire, à petits corps solides pulvérulents d'origine cosmique, trouvée dans les régions polaires = Kryonit? (Pogg. Ann. 6 R. 151-154). D'après Wülfing, elle contient en outre, feldspath, quarz, mica, hornblende, d'origine éolienne, associés à un peu de matière organique. (N. J. f. M., III, 1890, 152).

Kryptogen, *Naumann*, 1849. — Roches dont le mode d'origine est inconnu ou hypothétique. Renevier donne ce nom aux roches de profondeurs intrusives et aux schistes cristallins.

Kryptoklastisch. — Nom proposé pour les roches clastiques paraissant compactes à l'œil nu.

Kryptoleucitlava, *Leonhard*. — Ancien nom des laves leucitiques, à cristaux microscopiques (p. 450).

Kryptomorph, *Gümbel*, 1888. — Structure des roches, intermédiaire entre l'état cristallin et l'état amorphe, comprenant les microfelsitiques et les microcristallines. (Grundz. Geol. 71).

Kryptoolithische structur. — Structure oolitique peu tranchée, qu'on ne distingue qu'au microscope.

Krystallgranit. — Granite porphyroïde.

Krystallinischer Sandstein = grès cristallin.

Krystallinischkörnig. — Structure des roches cristallines, à éléments cristallins allotriomorphes et serrés sans ordre les uns près des autres = granitique, saccharoïde (partim).

Krystallinohyalin, *Zirkel*, 1894. — Roches qui contiennent des cristaux individualisés, plus ou moins nombreux, dans une masse vitreuse ou vitroïde = Hyalinokrystallin, Halbglasig, Semikrystallin, Vitrophyrisch, Merokrystallin, etc. (Lehrb. d. Petrog. 1894, I, p. 9).

Krystallinoklastisch. — Roches clastiques semicristallines, où les éléments clastiques sont cimentés par une pâte cristallisée avec formations cristallines secondaires.

Kristallisationsfolge.— Succession suivant laquelle les éléments d'une roche éruptive se sont individualisés dans le magma.

Krystallisationsphasen. — Temps de cristallisation et processus de solidification des roches volcaniques, porphyriques et des laves, tels qu'ils sont réglés par les agents physico-chimiques. On distingue deux temps principaux de cristallisation, le premier *intratellurique*, précède l'éruption, et le second *effusif*, la suit.

Krystallisationsspatium, *Brögger*, 1894. — Brögger appelle intervalle de cristallisation, d'un élément de roche éruptive, les limites de variations chimiques du magma, compatibles avec la cristallisation de cet élément, limites en deçà et au delà desquelles cet élément ne peut plus se former (I. p. 184).

Krystallisch, *Lehmann*, 1884. — Terme proposé pour les définitions cristallographiques, par opposition à Krystallin réservé aux définitions pétrographiques (Unters. über die altkrystall. Schiefergesteine 1884, p. 257).

Krystallisirter Sandstein. — Grès contenant des cristaux de calcite remplis de grains de quarz, comme à Fontainebleau. On connaît des cristaux de gypse formés dans les mêmes conditions.

Krystalloïd. — Nom donné aux grains cristallins allotriomorphes primaires ou secondaires.

Krystalloïde, *Ehrenberg*. — Formations microscopiques sans contours cristallographiques d'après Vogelsang, mais agissant sur la lumière polarisée ; elles occupent ainsi une position intermédiaire entre les cristallites et les microlithes. Ehrenberg désigne aussi sous ce nom ses *morpholithes* ; Roth l'a employé dans le sens de pseudocristaux. (N. J., 1840, p. 679).

Krystallolith, *Lehmann*. — Nom des grains cristallins.

Krystallophyllitisch. — Voir : Cristallophylliens.

Krystallporphyre. — Quarzporphyres riches en phénocrystaux, correspondant aux Névadites.

KRYSTALLSANDSTEIN. — Grès contenant des cristaux de quarz plus ou moins cristallins, devant parfois leurs contours cristallins à des néoformations.

KRYSTALLTUFFE. — Tufs volcaniques riches en cristaux, ce qui les distingue d'autres tufs, vitreux, ou pisolitiques.

KUGELBASALT. — Basalte en blocs sphériques.

KÜGELCHELCHONDRIT, *Tschermak*, 1883. — Chondrites caractérisés par des parties différentes, de nombreux chondres finement fibreux, bruns, durs, et une masse fondamentale tendre et fragile. (Sitz. Ber. Wien. Akad. 1883, I, 88, p. 347).

KUGELDIABAS. — Nom souvent donné aux augitporphyrites qui se divisent en sphéroïdes.

KUGELDIORIT = Corsite, Kugelfels, Kugelstein, Kugelgrünstein.

KUGELGABBRO. *Brögger et Bäckström*, 1887. — Roches de Suède formées de hornblende, bronzite, plagioclase, grenat, comprenant dans leur masse des sphères de 0,01 à 0,10, à écailles concentriques, de bronzite (hypersthène). (Geol. Fören. i. Stockholm Förhandl. 1887, IX, p. 321, 343).

KUGELGRANIT. — Granites qui se divisent en masses sphéroïdales, ou dont la structure est globuleuse, par le groupement des éléments en sphères rayonnantes ou en écailles concentriques.

KUGELGRAUWACKE, *E. Hoffmann*, 1870. — Grauwacke offrant des fissures de retrait sphéroïdales, au contact de l'Augitporphyr. (Mater. geol. Kart. d. Ural. Geb. 3).

KUGELJASPIS. — Jaspe en rognons arrondis.

KUGELPECHSTEIN, *A. Sauer et R. Beck*, 1891. — Variété de porphyre globuleux, c'est-à-dire de porphyre plus ou moins dévitrifié, avec nombreuses sphères de felsite, à diamètre de 0,001 à 0,20. (Erläut. zu Sect. Tharandt d. geol. Specialkarte von Sachsen. 1891).

KUGELPORPHYR. — Felsitporphyres présentant à la fois des divisions sphéroïdales et la structure sphérolitique. Les sphérolites, noyés dans la masse felsitique, atteignent parfois le volume de la tête ; ils sont fibro-rayonnés, ou creux, géodiques, fendillés, avec minéraux concrétionnés dans les fentes.

KUGELSANDSTEIN. — Variétés de grès présentant dans une masse uniforme, des concrétions sphériques de grès, plus dures.

KUGELSTRUKTUR = Structure globuleuse.

KUKUKSCHIEFER. — Variété de schiste tacheté, de Fleckschiefer.

KUKUKSTEIN. — Vieux nom des schistes tachetés.

KULAITE. *Washington*, 1894. — Membre basique de la série des latites ou trachydolérites, formé d'orthose et feldspath

calcique en égales proportions, constituant la moitié de la roche, avec 12 à 25 % de néphéline, hornblende ou pseudohornblende, et quelquefois olivine. Parfois la leucite remplace l'orthose = Hornblendeleucittephrit. (Journ. Geol. VIII, 610).

KULIBINIT, *Stchéglov*. — Pechstein du felsitporphyr de Nertschinsk, riche en microlites et autres produits de dévitrification. Nommé en 1827, il fut considéré comme un minéral voisin de l'augite ; Jeremejeff reconnut ses relations avec les pechsteins, et Melnikoff donna la description microscopique.

KULMIZERSTEIN = Diorite.

KUPFERBRAND. — Schistes cuivreux bitumineux combustibles.

KUPFERLETTEN. — Variété du schiste cuivreux, fragile, modifié.

KUPFERSANDERZ. — Nom donné aux roches imprégnées de cuivre.

KUPFERSCHIEFER. — Schistes marneux bitumineux cuprifères, répandus dans le Zechstein.

KUPPE = Dôme.

KYCHTYMIT *Morozieuwicz* 1897. — Roche cristalline grenue de l'Oural, formée d'anorthite, biotite, corindon, et présentant la composition chimique d'un magma sursaturé d'alumine = Korundanorthitgestein, Barsowitgestein. (Vers. üb. Bild. d. miner., T. M. P. M. 224).

L

LABRADITE, *Turner*, 1900. — Roches éruptives grenues formées essentiellement de labrador = Labradorite (Jour. geol. VIII, 105).

LABRADOPHYRE, *Coquand*, 1857 = Porphyrite à labrador, Labradorporphyr, Augitporphyrit. (Traité des roches, 78-87).

LABRADORBASALTE, *Naumann*. — Nom proposé pour les basaltes proprement dits, pour les distinguer des Néphélinbasaltes.

LABRADORDIORIT, *von Lasaulx*, 1875. — Diorites dont le feldspath est le labrador (p. 302).

LABRADORFELS, *Cotta*, 1862. — Nom employé par divers auteurs (Cotta, Kjerulf) pour désigner des roches formées essentiellement ou uniquement de labrador.

LABRADORGESTEINE *(Cotta)*, 1862. — Roches à plagioclase dont le feldspath est le labrador. Ex. : Basalte, Diabase, Mélaphyre.

LABRADORIQUES, *Fouqué et Michel Lévy*, 1879. — Roches éruptives, diabases, diorites, gabbros, porphyrites etc., dont le feldspath dominant appartient à la série du labrador.

LABRADORITE, *Senft*, 1857. — Pour Fouqué et Michel-Lévy,

Roche microlitique dont le feldspath est le labrador (Minér. microg., 1879, p. 170) = Augitandesit p. p., Olivinfreiebasalt p. p. — En Russie, ce nom est donné aux roches de Volhynie et de Kiew à beaux cristaux de labrador, qui sont des norites, des gabbros ultraleucocrates, c'est-à-dire des anorthosites = Anorthosite, Perthitophyre (Barbot de Marny, Verh. d. Russ. min. Ges., 1869, IV, 2 Ser., p. 351). Senft appelle labradorites les roches cristallines composées, avec labrador ou oligoclase, et sans quarz, ni orthose. En Angleterre, aux Etats-Unis, ce nom est donné au feldspath labrador, même.

Labradoritgabbro, *Kolderup*, 1896. — Roche formée de labrador avec un pyroxène monoclinique ou rhombique, peu abondant. Kolderup a également distingué une Labradoritnorit (Bergens Mus. Arborg, v, 23).

Labradormelaporphyr, *Senft*, 1857. — Variété de ses Mélaporphyres (Mélaphyres-porphyriques), roches éruptives, sombres, sans quarz, du Thuringerwald.

Labradorporphyr *(Labradorporphyrit)*. — Nom ancien des diabases porphyriques (Diabasporphyr), qui contiennent des cristaux porphyriques de labrador dans une masse fondamentale aphanitique ou à grains fins. Rosenbusch restreignit le nom à un groupe d'Augitporphyrite, à masse fondamentale hypocristalline (non hyalopilitique) et rectifia le mot, pour en faire ses Labradorporphyrites.

Labradortrappe, *Senft*, 1857. — Basaltites de Senft, correspondant aux basaltes à feldspath des autres pétrographes, à l'exclusion de ceux à leucite où à néphéline (p. 272).

Labradosite, *Daubrée*, 1867 = Anorthosite.

Laccolite, *Gilbert*, 1880. — Masses ou amas de roches éruptives, en forme de champignon, consolidées en profondeur, sans arriver jusqu'à la surface du sol, et relevant les couches au-dessus d'elles, en dôme. (Geol. of the Henry M[ts]).

Laccolithite, *Lagorio*, 1887. — Roches dont le gisement est en laccolites (Berichte d. Univ. Warschau, 1887).

Lacustres (dépots), — Sédiments effectués dans des lacs.

Ladères. — Grès éocènes, abandonnés sur les plateaux par la dénudation, autour du bassin de Paris = Sarsen stones.

Lagenförmig, *Naumann*. — Structure des roches formées de l'alternance de deux couches de composition minéralogique différente. Dans un sens plus étendu, cette structure est caractérisée par l'alternance de couches différentes par

leur composition, leur couleur ou leurs autres caractères.

Lagenglimmerschiefer. — Micaschistes formés de fins lits alternants, riches en mica, et riches en quarz.

Lagengneisse. — Gneiss caractérisés par leurs stries ou bandes dues aux alternances en bancs parallèles, de lits minéralogiquement différents, ou de lits riches et de lits pauvres en quarz.

Lagerbreccien, *Rothpletz*, 1879. — Brèches, en masses dépourvues de stratification, comme les brèches de Grünschiefer dans le système des schistes à actinote (Z. d. g. G., XXXI, p. 391).

Lagergneiss. — Gneiss typique à feuillets plans.

Lagergranit. — Nom des granites, disposés en strates entre les gneiss et autres roches archéennes.

Lahnporphyr, *Koch*. — Variété de Keratophyre.

Laïmen = Lehm.

Lakkolithische Differenzirung oder Spaltung, *Brögger*, 1894. — Processus de liquation par lesquels les diverses formations des laccolites (Constitutionsfaciesbildungen) naissent suivant les bords de ces laccolites (I, p. 153).

Lambourde. — Nom local pour une variété tendre à gros grains du Calcaire grossier de l'Eocène parisien.

Lamellite, *Gümbel*, 1886. — Microlites en minces et petites lamelles = Microplakite, Microphyllite.

Laminated (structure), *Iddings*, 1887. — Cette structure est manifestée dans les roches éruptives telles que les liparites, parce que les différentes lames qu'on y observe sont disposées parallèlement entre elles et au substratum sur lequel coulèrent ces laves = Lamination (Amer. Journ. 1887, XXXIII, p. 43).

Lamination (anglais). — Fine stratification analogue à celle des shales. Voir : Lagenstruktur.

Lamprophyllit-Lujavrit, *Ramsay*. — Lujavrites riches en lamprophyllite. Voir : Umptekite.

Lamprophyre (Lamprophyr), *Gümbel*, 1887. — Nom général pour un groupe de roches filoniennes, caractérisées par leur gisement, et formées de feldspath alcalin et calco-sodique, mica noir, hornblende, augite, magnétite, pyrite, apatite. Elles ont une structure granitique ou compacte, une tendance à se diviser en boules écailleuses, des altérations faciles, et ne sont associées ni à des tufs ni à des roches amygdalaires. Ce groupe comprend ainsi des roches différentes. (Die Palœolith. Eruptivgesteine d. Fichtelgebirges 1879, p. 308). Rosenbusch modifia le nom, lui donna une signification générale ; il est adopté par

beaucoup de pétrographes pour distinguer l'ensemble des roches grenues, microgrenues et microlitiques, caractérisées par une grande abondance d'éléments ferromagnésiens (et en particulier de la biotite et de la hornblende) associés à des feldspaths ou à des feldspathides ; les éléments ferromagnésiens existant aux deux temps de consolidation dans les types microgrenus et microlitiques. (C. F. P. 1900, 253) = mica traps.

Landscape marble. — Calcaire argileux à concrétions dendrolitiques, produisant des aspects de paysages, sur les roches polies.

Landschiefer. — Vieux nom du Banat, pour les micaschistes.

Lapilli. — Blocs de lave, bulleux, scoriacés, ronds ou polygonaux, de la grosseur d'une noisette, projetés avec cendres et bombes et formant des couches meubles = Rapilli, Rapello.

Lapis gabinus = Peperino.

Lardaro = Talcschiste.

Lassenit, *Wadsworth* = Ponce.

Latenter metamorphismus, *Morlot*, 1847. — Nom donné à la transformation des sédiments clastiques en schistes cristallins. Ce terme, qui correspond assez bien au métamorphisme régional de la science actuelle, était opposé au métamorphisme de contact (Ber. über die Mittheil. v. Freunden der Naturwiss. p. 39).

Lateralsecretion. — Processus de dissolution, opérés sur les murailles des fentes, et suivis du concrétionnement des substances dissoutes, sous formes de nouvelles combinaisons cristallines (minerais), dans les fentes et fissures.

Latérite, *Buchanan*, 1807. — Argile rouge ou jaune, à taches blanches, répandue aux Indes, en Afrique, et généralement dans les régions tropicales à pluies abondandes. Elle est un résultat d'altération de diverses roches, Gneiss, etc. (Journey from Madras through Mysore, Canara and Malabar, II, 440).

Latite, *Ransome*, 1898. — Roches extrusives, intermédiaires entre les trachytes et les andésites, comprenant les vulsinite et ciminite : équivalents volcaniques des monzonites. Le mot latite est dérivé de Latium. (Amer. jour. Sci., v, 356).

Lattice Structure = Structure treillisée.

Laurdalit, *Brögger*, 1894. — Syénites néphéliniques à gros grains du sud de la Norwège, avec microcline sodique hypidiomorphe, ou orthose sodique, néphéline, sodalite, un ou plusieurs minéraux du groupe du pyroxène, amphibole, biotite, et souvent aussi olivine.

Laurvikit, *Brögger*, 1894. — Syénite augitique du S. de la

Norwège avec orthose sodique, diopside, ægirine, biotite, hornblende, et souvent néphéline et sodalite.

LAVABRECCIEN, *C. Fuchs*, 1871. — Brèches dont les fragments enclavés et le ciment sont à la fois des laves = Eruptivebreccien, Reibungsbreccien, Ataxite (partim), Agglomeratlaven, etc. (T. M. P. M. 1891, p. 73).

LAVA D'ACQUA. — Nom donné en Italie aux coulées boueuses, formées par l'entraînement, sous l'influence du ruissellement des eaux pluviales, des cendres et autres matières meubles du cône volcanique.

LAVA DI FUOCO. — Nom donné en Italie aux coulées d'origine ignée.

LAVAKUCHEN. — Bombes discoïdes, aplaties, en raison de leur chute sur le sol, avant le moment de leur solidification.

LAVASAND = Sable volcanique.

LAVASTROM. — Voir : Coulée.

LAVE. — Roche sortie d'un volcan et arrivé au jour à l'état de fusion ignée, quelle que soit d'ailleurs sa composition ou sa structure. Le nom est ancien ; il vient du mot italien lavare (laver).

LAVEZSTEIN = Stéatite.

LAVEZZI = Pierre ollaire.

LAVIALITE, *Sederholm*, 1897. — Conglomérat métamorphisé et ayant l'aspect d'un micaschiste ou d'un gneiss = Conglomeratgneiss, Laviagneiss, Laviagestein (Bull. com. geol. Finl. nº 6, 55).

LAVOISITE, *Pinkerton*, 1811. — Calcaire avec gypse (Petralogy, II, p. 54).

LAXITE, *Wadswordh*, 1896. — Nom des sédiments meubles, non agglomérés, comme sable, argile, tourbe, craie, etc.

LEAF GNEISS, *F. Adams*, 1896. — Gneiss à quarz et feldspath rougeâtre, où le quarz est disposé en petits feuillets parallèles parmi des grains de feldspath, fins et égaux.

LEBERERZ = Alunite.

LEBERSTEIN. — Employé en divers sens : Serpentine, trass, argile salifère, et tantôt mélange de gypse avec calcaire bitumineux.

LEHM. — Argile jaune, grise, brune, rouge d'ocre, mélangée à sable, limonite, et souvent décalcifiée = Limon.

LEISTENGNEISS. — Gneiss porphyriques, à pâte fibro-schisteuse et cristaux d'orthose porphyroïdes en forme de bandelettes (Leistein) = Pseudoporphyrischer gneiss.

LENARTITE *St. Meunier*, 1882. — Météorite du type de Lenarto.

LENNEPORPHYR, *von Dechen*. — Nom d'abord donné aux divers porphyres de la vallée de la Lenne en Westphalie.

décrits par von Dechen. D'après les récentes recherches de Mügge, il faudrait les rapporter à des Kératophyres, et à des tufs de Kératophyres (N. J., B. B. VIII, 1893, p. 535).

LEOPARDITE, *Genth*. — Quarzites blancs à grains fins, feldspathiques, ou porphyres quarzifères, de l'Amérique du Nord, avec taches noires d'oxyde de manganèse. (Mineralreichthum v. Nord-Carolina).

LEPIDOMELANGNEISS. — Gneiss à lépidomélane au lieu de biotite, Forêt-Noire.

LEPIDOMELANSCHIEFER, *Kalkowsky*, 1886. — Micaschiste à lepidomélane (p. 196).

LEPTIT. — Voir Hälleflinta et Leptynite.

LEPTITE, *Hummel*, 1875. — Schistes sédimentaires archéens, de couleur claire, à grains fins, riches en feldspath. Quand ils s'enrichissent en mica, ils passent aux phyllades ; en quarz, aux quarzites. Ce sont des grès métamorphiques, à aspect de granulite dépourvue de grenats = Hälleflints sédimentaires ou à grains fins, Leptynolites, Hälleflintschiefer (partim). (Bih. till Sv. K. Vet. Akad. Handl).

LEPTOCLASES, *Daubrée*, 1881. — Fentes peu étendues, sans rejet, qui divisent en fragments la croûte terrestre ; elles comprennent les synclases et les piésoclases, suivant qu'elles sont dues à des phénomènes de retrait ou à des efforts de compression. (B. s. g. F. X, p. 136).

LEPTOMORPH, *Gümbel*, 1879. — Eléments constituants des roches cristallisées, dépourvus de leurs contours polyédriques cristallographiques, et paraissant ainsi amorphes. Ex. : la néphéline dans la masse fondamentale des verres néphéliniques (Fichtelgebirge, 1879, p. 240 ; et Grundzüge, p. 72).

LEPTYNITE, *Haüy*, 1822. — Roche subgranulaire essentiellement constituée par du feldspath, avec micas, grenat, disthène accessoires. Ce terme est employé actuellement pour désigner les lits gneissiques à structure granulitique, souvent grenatifères = Granulit (des géologues allemands).

LEPTYNOLITE, *Cordier*, 1868. — Schiste grossier métamorphisé au contact du granite, avec abondant développemeut de mica. Pour Barrois, hornfelse schisteuse très micacée ; Lacroix réserve ce nom aux variétés feldspathisées.

LESTIWARITE, *Rosenbusch*, 1896. — Roche filonienne aplitique décrite par Ramsay (voir Umptekite), de la famille des syénites néphéliniques. La masse de la roche est un

agrégat grenu de microcline et d'albite, associés à oligoclase, ægirine, arfvedsonite, sphène et quelques autres minéraux rares (II, p. 464).

LETTEN ODER SCHIEFERLETTEN. — Argiles rouges et bariolées.

LETTENKOHLE. — Lignite du Keuper d'Allemagne, contenant beaucoup de parties terreuses, et passant aux schistes bitumineux.

LEUCITBANAKITE. — Leucotéphrite leucocrate. Voir Banakite.

LEUCITBASALT, *Zirkel*, 1870. — Basaltes dans lesquels la leucite remplace le feldspath. (Basaltgesteine, 1870) = Leucitite à olivine, Leucitbasaltite (von Lasaulx, 1875).

LEUCITBASANIT. — Basaltes avec plagioclase et leucite ; ce sont ainsi des laves récentes formées essentiellement de leucite, plagioclase, augite, olivine, magnétite, et un reste de substance vitreuse = Leucotéphrite à olivine.

LEUCITBASITE, *Vogelsang*, 1872. — Ensemble des roches leucitiques ultrabasiques, comprenant les Leucitbasaltes, Leucitbasanites, et une partie des Leucitites. Pour Vogelsang, Basaltes à leucite (Z. d. g. G., 1872, p. 542).

LEUCITDOLERIT = Basalte à leucite à gros grains. Rare.

LEUCITE-PORPHYRY, *Derby*, 1887. — Groupe parallèle aux Elæolitporphyres, comprenant des roches du Brésil, à pâte grisverdâtre, finement grenue, et cristaux idiomorphes d'orthose, néphéline, ægirinaugite, un peu de cancrinite, et gros pseudocristaux de leucite (Derby : Q. J. G. S. XLIII, 457 ; et XLVII, p. 251).

LEUCITFELS. — Ancienne désignation de diverses laves leucitiques.

LEUCITHAÜYNGESTEINE. — Roches leucitiques du lac de Laach, contenant la haüyne en proportion importante.

LEUCITHAÜYNPHONOLITH = Leucitnoseanphonolith.

LEUCITIQUES (ROCHES). — Nom donné aux roches contenant la leucite comme élément essentiel, avec ou sans feldspath ; parfois limité aux roches sans feldspath, à leucite seule.

LEUCITITE, *C. F. P.*, 1900. — Roche à structure microlitique, formée de leucite et de pyroxène, avec ou sans olivine (p. 252).

LEUCITKULAIT. — Voir Kulait.

LEUCITITLIMBURGIT, *Kalkowsky*, 1886. — Roches vitreuses associées aux basaltes leucitiques, qui renferment augite, olivine, magnétite et un peu de leucite dans une pâte vitreuse (p. 151).

LEUCITITOBSIDIAN, *Kalkowsky*, 1886. — Revêtement vitreux, leucitique, des coulées de laves leucitiques, ou salbandes des filons de Leucitite (p. 151).

LEUCITITPALAGONITTUFFE, *Kalkowsky*, 1886. — Tufs de l'Eifel, à grains de palagonite, augite, leucite, magnétite (p. 152).

LEUCITMONCHIQUITE, *Rosenbusch*, 1896. — Monchiquite à leucite, sans olivine (p. 545).

LEUCITNEPHELINIT, *Zirkel*, 1866. — Nephelin-leucitporphyres où la néphéline l'emporte sur la leucite (II, p. 266).

LEUCITNEPHELINPHONOLITH, *Boricky*, 1874. — Variété de Phonolite à leucite = Leucitophyr (Rosenbusch). (Arch. d. Nat. Landesdurcht. Bohmens III, Abth. II, Helft I).

LEUCITNEPHELINSANIDINGESTEINE, *Zirkel*, 1866 = Leucitophyre.

LEUCITNEPHELINTEPHRIT. — Roches effusives néo-volcaniques formées essentiellement de leucite, néphéline, plagioclase, augite, magnétite, et pâte vitreuse (Basis).

LEUCITNEPHELINTINGUAITPORPHYR, *Rosenbusch*, 1896. — Tinguaite décrite par Derby, à structure porphyrique, avec gros phénocristaux de feldspath (microcline, orthose), néphéline, ægirinaugite et pseudocristaux de leucite.

LEUCITNOSEANPHONOLITH, *Boricky*, 1874. — Variété de phonolite à leucite et noséane.

LEUCITOÏDE. — Agrégats isotropes, à contours arrondis ou irréguliers, dont l'attribution à la leucite repose sur des analogies superficielles, et non sur des indications positives.

LEUCITOÏDBASALT, *E. Boricky*, 1873. — Roches leucitiques (basaltes) où la présence de la leucite n'est pas visible, non évidente, mais probable. (Petrog. Stud. Basaltgest. Böhmens. Prag.).

LEUCITOPHYRE, *Coquand*, 1857. — Primitivement on désignait sous ce nom les roches à leucite, notamment celles qu'on appelle aujourd'hui leucitites (Traité des roches, 147). Graduellement cette appellation a été limitée aux phonolites avec leucite et néphéline. (Rosenbusch, Mass. Gest. 1877, p. 235). Boricky et Vogelsang donnent ce nom aux leucitbasaltes ; Fouqué et Michel Lévy aux phonolites, leucitiques (Minéral. microg., p. 171) ; von Lasaulx aux dolérites leucitiques = Amphigénite (Cordier).

LEUCITPHONOLITH. — Phonolite à sanidine avec leucite, sans néphéline, comme éléments blancs = Nenfro.

LEUCITPSEUDOKRYSTALLE, *Hussak*, 1890.— Nom donné par Hussak aux noyaux holocristallins à gros grains, de la grosseur de 0,01 à 0,20, décrits d'abord par Derby, dans la Tinguaite de la Sierra de Tingua au Brésil. Ces noyaux présentent la forme extérieure de la leucite, et se montrent formés intérieurement d'un assemblage de néphéline et orthose. D'après lui, ce seraient tantôt de vraies para-

morphoses de leucite, par sanidine, néphéline, et les éléments de la roche, et tantôt des pseudomorphoses, par voie humide, d'analcime. (Derby, Q. J., 1886, 157; Hussak N. J. 1890, 166: 1892, II, p. 158).

Leucitsanidingesteine = Leucittrachyte.

Leucitsanidinit. — Voir Sanidinite.

Leucitic-syenite, *J. F. Williams*, 1890. — Syénites éléolitiques de l'Arkansas, offrant une apparence porphyrique due à la présence de gros pseudocristaux de leucite, paramorphosés par un mélange de néphéline et sanidine (Ann. Rep. geol. Surv. Arkansas, 1890, II, 1891).

Leucitsyenitporphyr, *Zirkel*, 1894. — Nom donné par Zirkel, aux roches à leucite paléozoïques, de Sibérie, analogues aux phonolites, décrites par de Chrustschoff (Zirkel: 1894, II, 426: von Chrustschoff: N. J. 1891, II, p. 224).

Leucittephrit. — Laves néovolcaniques, à structure porphyrique, formées de plagioclase, leucite, augite, et base vitreuse. Elles appartiennent géologiquement aux basaltes, *sensu latiori*, et minéralogiquement aux leucitites et aux andésites = Leucotéphrite.

Leucittinguait, *Rosenbusch*, 1896. — Tinguaite avec leucite comme élément essentiel (p. 478).

Leucittinguaitporphyr, *Pirsson*, 1895. — Tinguaite présentant dans une pâte à felspath, néphéline et ægirine, des phénocrystaux de sodalite, pseudocristaux de leucite, et quelques autres minéraux (Amer. journ. 1895, L, 394).

Leucittinguaitvitrophyr, *Hackmann*. — Filon traversant la syénite élæolitique de Monchique, formé de microlites de feldspath, de sphérolites feldspathiques et d'un peu de mica, dans une pâte apparemment vitreuse. Pas de leucite. Prédominance de la soude sur la potasse.

Leucittrachyt, *vom Rath*. — Nom souvent donné aux trachytes à leucite, roches intermédiaires entre les trachytes vrais et les phonolites, et formées de leucite, augite, sanidine, plagioclase, magnétite (Z. D. G. G. 25, 1893, p. 243). Rosenbusch les rattache aux leucitphonolites (p. 800). Roches récemment décrites par Bucca, qui y distingue des leucittrachytes avec leucite rare ou accessoire et des leucitophyres à leucite abondante, même dans la pâte (Atti Accad. Gioenia, Sc. nat. Catania (4), v, 1893).

Leucittrapp, *Senft*, 1857 = Leucitbasalt (partim).

LEUCITTUFFE. — Tufs gris ou jaunes, contenant des cristaux de leucite, augite, sanidine, biotite, etc., en outre de fragments de roches leucitiques.

LEUCOCRATES (roches), *Brögger*, 1896. — Désignation générale pour les roches ou facies de différenciation, riches en feldspath ou feldspathides, et pauvres en éléments colorés, comme par exemple Labradorite, Anorthosite, Lindoïte, Feldspathgreisen, etc. — Synonyme en partie des Aplites.

LEUCOPHONOLITE, *C. F. P.*, 1900. — Roches microlitiques à feldspaths alcalins, leucite, pyroxène, avec ou sans néphéline et minéraux du groupe haüyne-sodalite (p. 251).

LEUCOPHYLLITE, *Starkl*, 1883. — Schistes séricitoïdes blancs ou vert-clair, formés de leucophyllite et quarz. (J. g. R. A. 653).

LEUCOSTINE, *Dolomieu*, 1794. — Nom tombé en désuétude correspondant à l'ensemble des phonolites, certains trachytes et andésites. (Distrib. méthod. des subst. volcan. dites en masse).

LEUCOSTITE, *Cordier*, 1868. — Nom tombé en désuétude désignant certaines variétés d'andésites, de trachytes, ainsi que l'esterellite.

LEUCOTÉPHRITE. — *C. F. P.*, 1900 = Roche à structure microlitique composée de feldspaths calcosodiques, de leucite, de pyroxène, avec ou sans amphibole, mica et olivine (p. 252) = Leukotephrit, Leucittephrit, Leucitbasanit.

LEUKOGRANOPHYR, *Hussak*, 1900 = Leucitgranitporphyr (N. J., I., 27).

LEUKOPHYR, *Gümbel*, 1874. — Diabase de couleur claire à plagioclase saussuritisé, augite vert sale, et abondante chlorite. Rosenbusch restreint ce nom aux diabases pauvres en feldspath. (Die paläeolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges).

LHERZOLINE, *Cordier*, 1868. — Roche considérée, par Cordier, comme une variété microgrenue de Lherzolite. C'est une Lherzolite incomplètement altérée. (A. Lacroix).

LHERZOLITE, *Delièvre*, 1787. — Péridotite grenue formée d'olivine, diopside chromifère, bronzite et de spinelle picotite. Roche de l'étang de Lherz, dans les Pyrénées, d'abord regardée comme une variété de chrysolite. (Journ. de Physique).

LIBELLES. — Bulles de gaz ou d'air contenues dans les inclusions liquides ou solides des minéraux.

LIEBENERITPORPHYR. — Elæolithsyenitporphyres dont les phénocrystaux d'éléolite sont transformés en Libenerite.

LIEGENDES. — Couches ou masses rocheuses, sur lesquelles reposent d'autres couches ou d'autres masses rocheuses.

LIGNILIT. — Voir : Stylolith.

LIGNITE. — Charbon compact, terreux, ligneux ou fibreux, moins riche en carbone que la houille (55 à 75 %) d'âge généralement mézozoïque ou cénozoïque = Lignit, Braunkohle, Holzkohle.

LIIMSTEEN. — Craie à coralliaires = Korallen Kreide.

LIMACÉES (ROCHES). — Voir Iliogen.

LIMBURGITE, *Rosenbusch*, 1872 — Magmabasalt de Boricky (Petrog. Studien a. d. Gest. d. Kaiserssthuhls (N. J. 1872, p. 53). Pour (C. F. P. 1900, p. 252). Augitite à olivine.

LIMERICKITE, *Stanislas Meunier*, 1882. — Roche formée, d'après Cohen, de divers silicates magnésiens.

LIMMATISCHE GESTEINE, *Zirkel*, 1866 = Argile (II, p. 608).

LIMNISCHE BILDUNGEN. — Dépôts d'eau douce.

LIMNOCALCIT. — Calcaire d'eau douce, versicolore, terreux, compact, feuilleté ou poreux, riche en coquilles et débris de plantes palustres = Süsswasser-Kalkstein.

LIMNOQUARZIT. — Meulière d'eau douce, poreuse, caverneuse, formée d'un mélange de silice amorphe et cristalline.

LIMON. — Argile jaune très fine, formée de grains de quarz très ténus, argile et carbonate de chaux avec divers mélanges (limonite, mica) ; elle contient des concrétions calcaires (Lösspüppchen). Ce nom, d'abord limité à certains lehms de la vallée du Rhin, est actuellement appliqué à diverses formations éoliennes, ou de moraines profondes, de même composition minéralogique. Le limon (= Lehm) passe au Loess, en se chargeant de chaux.

LIMURITE, *Zirkel*, 1887. — Roche formée d'axinite (60 %), pyroxène, amphibole, quarz, sphène, calcite, pyrite, pyrrhotine ; elle fut d'abord considérée comme appartenant à la série des roches schisto-cristallines, jusqu'à ce que A. Lacroix reconnût qu'elle appartenait à la zone de contact du granite et du calcaire (N. J. 379; C. R., CXIL, 1892, p. 955).

LINDÖIT, *Brögger*, 1884. — Sölvsbergite riche en feldspath, très potassique et pauvre en éléments colorés. C'est le facies leucocrate de la Sölvsbergite.

LINEAR PARALLELISMUS, *Naumann*. — Arrangement régulier des éléments des roches suivant une direction linéaire, arrangement distinct du *Flächenparallelismus*, où il est ordonné par rapport à un plan. Dans les deux cas ce sont des *parallel Struktur*, par opposition aux structures dites massives (I, p. 464).

LINEAR-PARALLELSTRUKTUR (Linear Streckung). — Disposition et

forme particulières des éléments des roches, allongés dans une direction déterminée par étirement mécanique.

Linsenerz = Oolites ferrugineuses.

Linsenstruktur, *Roth*, 1861. — Structure déterminée par la présence, dans les schistes cristallins, de lentilles d'amphibolite, éklogite, eulysite, fer magnétique, et dont l'origine est probablement due à une lente consolidation de ces schistes.

Liparit, *Roth*, 1861. — Trachytes les plus récents, homologues des granites et felsitporphyres. On leur rapporte les roches récentes effusives, quarzifères, à feldspath alcalin, homologues des porphyres quarzifères, à feldspath alcalin, quarz, mica, ou plusieurs minéraux du groupe amphibolo-pyroxénique, et pâte vitreuse. Structure porphyrique = Rhyolite.

Liparitbimstein. — Voir Liparitgläser.

Liparitgläser. — Forme vitreuse des liparites, c'est-à-dire obsidiennes, ponces, perlites, qui, géologiquement et chimiquement appartiennent aux liparites = Hyaloliparite, Vitroliparite.

Liparitgranit, *Lang*, 1891. — Nom d'un de ses types des roches à prédominance de potassium, où Ca < K et que Na, (Bull. Soc. Belge de Géol. 1891, v, p. 134).

Liparitobsidian. — Voir Liparitgläser.

Liparitpechstein. — Voir Liparitgläser.

Liparitperlit. — Voir Liparitgläser.

Liparophyres, *de Lapparent*, 1900 = rhyolites à phénocristaux.

Liparorétinites, *de Lapparent*, 1900. — Obsidiennes de rhyolites.

Liquation (théorie de la), *Durocher*. — Théorie d'abord émise par Durocher, d'après laquelle les différences des roches éruptives d'un même foyer volcanique sont attribuables à une liquation, analogue à celle qu'on observe dans les alliages de métaux (Ann. des Mines, xi, p. 217). Dans ces derniers temps, Bäckström a montré que les apparences de liquation de deux liquides, qui ne se mêlent pas complètement à des températures déterminées, peuvent être invoquées pour l'explication des différenciations magmatiques (Journ. of. Geol. 1893, p. 773).

Listwänit, *G. Rose*. — Nom donné à Beresowsk et autres points des Monts Ourals, à des roches schisto-grenues, vertes ou jaunes, ressemblant à des talcschistes, mais riches en quarz, avec dolomie (Reise n. d. Ural, 539).

Litchfieldite, *Bayley*, 1892. — Syénites éléolitiques d'Amérique, formées d'albite, lepidomélane, éléolite ; l'éléolite est remplacée par orthose, cancrinite, sodalite. Ces syénites éléolitiques

correspondent ainsi, parmi les syénites, aux granites sodifères, et aux kératophyres (Natronporphyres) de Rosenbusch, de la famille des granites (Bull. geol. Soc. America, Vol. 3, p. 243).

LITHICAL CHARACTERS (of rocks), *Fletcher*, 1895. — Fletcher a distingué parmi les caractères lithologiques, ceux qui s'observent sur des échantillons *(lithical)*, et ceux qui ne s'observent qu'en grand *(petrical)* (Introd. study of rocks, p. 25).

LITHIONITGRANITE, *Rosenbusch*, 1887. — Granite à deux micas avec muscovite et lithionite, contenant souvent cassitérite et tourmaline (1887, p. 31).

LITHIONITGRANITITE, *Rosenbusch*, 1887. — Granitite où le mica lithionite remplace la biotite (1887, p. 32).

LITHOCLASES, *Daubrée*, 1882. — Cassures de l'écorce terrestre.

LITHOCREIOLOGIE, *Katzer*. — Science de l'application des roches. (Z. f. p. Geol).

LITHOGRAPHIQUE PIERRE. — Calcaire, fin, blanc ou gris, à grains serrés, en dalles, avec 5 à 6 % de silice et d'argile.

LITHOÏDE, *Beudant*. — Ce mot qui signifie « pierreux » est employé par opposition à « vitreux », pour désigner des roches amorphes, d'aspect compact. Il est aussi usité en Italie pour désigner les tufs durcis, employés comme matériaux de construction.

LITHOÏDES ROCHES, *Renevier*, 1882. — Nom du groupe des argillites, porcellanites, thermandites, et roches analogues.

LITHOÏDITE, *von Richthofen*, 1860. — Liparites dont la masse fondamentale a une structure intermédiaire entre les felsitiques et les hyalines, une cassure incomplètement conchoïde, un peu esquilleuse, aspect gras peu prononcé ou cireux, éclats non transparents sur les bords. Ce sont ainsi des roches compactes, d'aspect pierreux et non vitreux, et dont la masse fondamentale est riche en microfelsite ou en parties cryptocristallines (J.g. R. 1860, 14, p. 174).

LITHOIDITPORPHYR = Rhyolitporphyr.

LITHOPHYSES, *von Richthofen*, 1860. — Formations sphérolitiques cloisonnées, répandues dans les liparites, partagées en loges par des cloisons concentriques ou autres. (J. G. R., p. 180).

LITHOPHYSENVITROPHYR, *Pohlig*, 1886. — Pechstein de couleur gris-perle, dépendant des felsitporphyres, et dont les cristaux d'orthose sont traversés de filonnets de pechstein noir. (Sitz. Ber. niederrhein. Ges. in Bonn., 1886, 278).

LITHOSIDÉRITE, *Stanislas Meunier*, 1882 = Syssidérites (Daubrée).

Loam. — Nom donné, en Angleterre, à une terre argilo-sableuse, plus ou moins chargée de substance organique.

Localmetamorphose, *Gümbel*, 1886 = Contactmetamorphose (371).

Lodranite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites (Mesosiderites) du type de Lodran. Fin réseau de fer natif enclavant des cristaux d'olivine et de bronzite.

Logronite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite (Mésosidérite) du type de Logroño (Barea).

Longrain. — Nom donné par les carriers des Ardennes, aux divisions des roches dues à la schistosité transversale. Jannettaz les attribue à l'action de la pression. Voir Griffelstruktur. (B. S. G. F., 3me sér., 1884, xii, p. 211).

Longulite, *Vogelsang*, 1870. — Cristallites cylindriques, coniques, allongés, formés par la soudure de plusieurs globulites. (Die Krystalliten, p. 21).

Lösch = Löss ou houille fuligineuse.

Löss = Limon.

Lösskindel = Lösspüppchen.

Lösspüppchen. — Concrétions de carbonate de chaux dans le Löss.

Lötherde = argile.

Loukasteine, *Reichenbach*. — Concrétions d'aragonite sphériques, rayonnées, de Sucha-Louka en Moravie et d'abord nommées Hydnospath. (Glocker : Z. d. g. G. — V, 1853, p. 638).

Lozero. — Tuf porphyrique du Mexique, qui se divise en plaques ; il est exploité à Guanajuato comme pierre de taille.

Lucéite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites du type Lucé.

Luchssaphir. — Variété de Cordiérite.

Luciit, *Chelius*, 1892. — Roche de filon, panidiomorphe grenue, ou hypidiomorphe grenue, dioritique, à grains fins, formée essentiellement de plagioclase et hornblende, parfois avec quarz. Elle est voisine des malchites, et rangée par Rosenbusch parmi les filons aplitiques (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde, Darmstadt, 1892, 4. Heft 13, p. 1).

Luciitporphyrit, *Chelius*, 1897. — Luciite à structure porphyrique (Notizbl. d. Ver. Erdk. Darmst., 14).

Lucullan = Anthraconite, Stinkkalk, calcaire bitumineux.

Luijaurit, *Brögger*, 1890. — Nom donné aux roches syénitiques néphéliniennes, décrites par Ramsay, avec eudialyte et riches en ægirine, contenant rarement des minéraux titanifères et zirconifères. (p. 104) = Lujavrit (W. Ramsay, 1894) Z. f. K. xvi, 1890, p. 204). Syénite néphélinique à grains

moyens, à ægirine, eudialyte idiomorphe, et à structure parallèle, trachytoïdale = Lujaurite. (Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola I, Fennia, II, n° 2, 1894, p. 89 ; ibid., XV, 2, 1898, p. 3).

Lujavritpegmatit. — Lujavrite porphyrique à grains extrêmement gros.

Lujavritporphyr, *Ramsay*, 1894. — Lujavrite compacte, porphyrique ; ou Tinguaite, avec structure de lujavrite.

Lumachelle. — Calcaires formés essentiellement de coquilles de lamellibranches.

Luster-mottling, *Pumpelly*, 1878. — Surfaces à reflets brillants de certaines pierres, rappelant les reflets caractéristiques de la bastite, du Schillerfels, etc. = Structure pœcilitique, schillerisation ? (Proceed. Amer. Acad. 1878, XIII, p. 260).

Luxsaphyr = Luchssaphir = Obsidian.

Luxuliane *Pisani*, 1864. — Granite à tourmaline, porphyrique, en filon, de Luxulion (Cornouailles). D'autres auteurs donnent ce nom à des granites lithinifères riches en tourmaline ou presque sans mica. (C. R. LIX, p. 913).

Luxulianite. — Voir : Luxuliane.

Lychnites. — Nom donné par les Grecs dans l'antiquité à des sortes de marbres blancs, purs, transparents, recherchés dans les constructions.

Lydienne, *D'Aubuisson*. — Roches silico-schisteuses noires, très compactes et dures = Pierre de touche, lydienne, phtanite, Lydit, Kieselschiefer.

Lythomorph. — Voir : Deuteromorph.

Lythomorphe, *Thurmann*, 1856. — Etat des sédiments pélomorphes endurcis. Voir : Pélomorphe.

M

Macigno, *Brongniart*, 1827. — Nom vulgaire donné en Italie à un grès calcareux argileux, micacé = Pietra serena.

Maclifères (schistes). — Schistes à chiastolite.

Macline. — Nom donné en France aux schistes maclifères, schistes noueux, tachetés et autres, modifiés au contact du granite = Cornubianit, schistes maclifères.

Macro-cleavage, *Harker*, 1885. — Divisions des pseudoclivages, visibles à l'œil nu (Brit. Assoc. Rep. 1885, p. 837).

Macrocristallin = à gros cristaux, grobkrystallinisch, grosskrystallinisch.

Macroscopique (Examen). — Examen des roches à l'œil nu ou à la loupe, par opposition à l'examen microscopique = Mégascopique, phanéromère.

Mädchenstein, *Schösser* = Gypse grenu.

Madupite, *Whitman Cross*, 1897. — Roche gris-jaunâtre à grains fins, formée de diopside, phlogopite, leucite, noséane, et minéraux accessoires en petites proportions. Le diopside et la phlogopite forment les 2/3 de l'ensemble. Le type du seul gisement connu, des Leucite Hills (Wyoming), montre une base vitreuse, dont la composition chimique calculée correspond à celle de la leucite avec un peu de noséane (noselite). Riche en chaux, magnésie, potasse, très pauvre en alumine, et en soude. Ses relations intimes avec wyomingite et orendite sont accusées par les caractères de ses silicates ferromagnésiens, diopside et phlogopite, ainsi que par la grande prépondérance de la potasse sur la soude (Amer. journ. Sci., IV, 115).

Maërl. — Sables calcaires à Nullipores, des côtes de Bretagne.

Magma. — Dénomination générale des bains en fusion aux dépens desquelles les laves et les autres roches éruptives se sont formées. On emploie aussi ce nom dans le sens de Basis, ou pâte vitreuse (Arch. néerl. VII, p. 42; — M. J. 1872, p. 57).

Magma du 2e temps. — On appelle ainsi, dans les roches porphyriques, la masse fondamentale ou pâte grenue, semi-cristalline ou vitreuse, paraissant compacte à l'œil nu, dans laquelle sont enclavés les phénocristaux. Les caractères de cette masse fondamentale sont assez variés, elle est parfois grenue et entièrement cristalline, ou cristalline et vitreuse à la fois, ou formée de verre et de microfelsite. Depuis Zirkel, on distingue dans cette masse fondamentale, sous le nom de Basis, les portions qui ne sont pas arrivées à l'état cristallin (Mik. Besch. d. Min. u. Gest. 1873, p. 267) = Grundmasse, pâte.

Magmabasalt, *Boricky*, 1872. — Roches effusives récentes, sans feldspath, contenant dans une pâte vitreuse ou microfelsitique de nombreux cristaux d'olivine, d'augite, de magnétite ou d'ilménite et d'apatite = Limburgite (Sitzungs. böhm. Ges. Wissens).

Magmamelaphyr, *Zirkel*, 1894. — Nom donné aux anciens Limburgites et Magmabasaltes du groupe des mélaphyres (Lehrb. d. Petr. 1894, II, p. 856).

Magmatische paramorphosen. — Phénocristaux paramorphosés,

par l'action du magma, ou par les conditions spéciales de pression et de température accompagnant sa consolidation. Tels, les cristaux de leucite de nombreuses laves, remplacés par un mélange de sanidine et néphéline, en respectant les contours cristallins de la leucite.

MAGNESIAN LIMESTONE = Dolomie.

MAGNÉSIENNE (MARNE) = Dolomitmergel.

MAGNESITE. — Roche sédimentaire formée de carbonate de magnésie, souvent mélangé à quarz. et feldspath. Brongniart donne ce nom à la sepiolite : Senft à l'ensemble des roches formées essentiellement de silicates magnésiens, telles que serpentine, etc. (1857).

MAGNETEISENSTEIN. — Roche grenue, compacte ou schisteuse, formée de fer magnétique, souvent mélangée de chlorite, fer chromé, grenat, ou débris d'autres minéraux résistants, dérivés des roches d'où proviennent ces minerais magnétiques.

MAGNETITBASALT, *Sandberger*, 1870. — Nom proposé pour séparer les basaltes à magnétite, de ceux à ilménite (N. J., 206).

MAGNETITDIALLAGIT, *Wichmann*. — Roche du Labrador, formée presque uniquement de diallage et riche en magnétite.

MAGNETITGABBRO, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Gabbro ultrabasique riche en magnétite ; terme de passage entre le gabbro et les ségrégations magmatiques de magnétite des gabbros rubanés. (Trav. nat. St-Petersb., XXX).

MAGNETITGLIMMERSCHIEFER. — Micaschiste riche en magnétite.

MAGNETITGNEISS. — Gneiss riche en magnétite = Jerngneiss.

MAGNETITGRANIT. — Granite riche en magnétite.

MAGNETITMIKRODIORIT, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Roche microgrenue, à plagioclase, hornblende, augite, magnétite, en filons minces dans les gabbros, dunites, pyroxénolites. Série des microgabbros ultrabasiques. (Trav. nat. St-Peters., XXX, 238).

MAGNETITOLIVENIT, *Sjögren*, 1876. — Ségrégations basiques avec minerais, de Taberg en Suède, comprenant fer magnétique titanifère et olivine. Vogt les appelle avec raison des Titanomagnetitolivenit. (Geol. Fören. Stockholm Förhandl., 3).

MAGNETIT PYROYENIT = Jacupirangite, Ilmenitenstatitite, etc.

MAGNETITQUARSCHIEFER, *Götz*, 1886. — Roches grossièrement feuilletées, zonées, où les lits de quarz et de magnétite (parfois transformée en hématite) alternent entre eux = Calicorock (N. J., B. B. IV, 1886, p. 164).

MAGNETITSCHIEFER = Schistes aimantifères.

MAGNETIT SPINELLIT, *Petersson*, 1893. — Couche de fer magné-

tique riche en spinelle vert, interstratifiée dans le hornblende-gabbro métamorphique de Routivare (Norbotten). (G. F. i. Stockholm, Förh. 1893, xv, 45). Voir aussi Sjögren.

Magnetitic slates, *Irving et van Hise*. — Schistes sombres, noirs ou clairs, zonés, formés de quarz, actinote, hématite et magnétite (10th Ann. Rep. of the U. S. geol. Surv., p. 389).

Mahlsand. — Nom de sables très fins.

Maillée structure. — La structure maillée s'observe dans la serpentinisation de l'olivine, où des débris d'olivine se montrent encadrés par le réseau de la serpentine. Sauer à aussi employé cette expression pour la structure de certains hornfels, caractérisés par la forme polyédrique du quarz et du mica, limités par des contours rectilignes, sans indentations = Maschenstruktur, Structure alvéolée, Bienenwabenstruktur.

Makroklastisch, *Naumann*. — Roches clastiques formées de gros éléments.

Makromerite, *Vogelsang*. — Nom des granomérites à gros grains, c'est-à-dire des roches cristallines-grenues sans pâte cryptomère (Z. d. g. G., xxiv, p. 534).

Makrovariolitisch, *Chroustschoff*, 1894. — Structure de diverses roches globuleuses (Mém. Acad. St-Pétersb., xlii, n° 3).

Malakolithdiabas, *Lossen*, 1885. — Nom attribué par Lossen à la Salitdiabas de Törnebohm, l'aspect incolore du pyroxène en lame mince ne suffisant pas pour le rapporter au sahlite, tandis que ses produits d'altération sont plutôt ceux de la malacolite (N. J. 1885, ii, p. 86).

Malakolithfels. — Roche grenue, formée de malacolite, du groupe des pyroxénites de Williams.

Malakolithgranit. — Granite riches en chaux, avec pyroxène vert, paraissant un diopside = Diopsidgranit.

Malakolithornfels, *Chelius et Klemm*, 1894. — Hornfels formé de quarz, plagioclase, biotite, hornblende et malacolite (Blatt Neustad-Obernburg d. geol. Karte von Hessen).

Malakolithlager, *A. Erdmann*, 1851. — Masses de Malacolite, interstratifiées parmi les gneiss et les calcaires, avec rares éléments subordonnés. (Z. d. g. G. 1850, ii, 134).

Malbstein. — Nom d'une couche de dolomie de Souabe dépendant du Muschelkalk = Nagelfels, Mehlstein.

Malchit, *Osann*, 1892. — Roches de filons, qui sont, par rapport aux diorites, ce que les aplites sont aux granites.

Elles présentent une pâte grenue de quarz, feldspath, hornblende, avec phénocristaux de plagioclase, hornblende, biotite ; parfois le grenat est abondant. Structure panidiomorphe ou hypidiomorphe = Quarzhornblendeporphyrit, Kersantite ?, Lamprophyr (Mitth Bad. geol. Landesanst, II, p. 380).

Malignite, *Lawson*, 1896. — Groupe de roches de profondeur (en laccolites), basiques, holocristallines, du bassin de la rivière Maligne. Elles sont riches en orthose, avec ægirinaugite, biotite, amphibole sodique, néphéline, mélanite, sphène, apatite. Lawson distingue des Malignites à amphibole, à grenat et pyroxène, à néphéline et pyroxène. Les Malignites sont en relations étroites avec les augitsyénites basiques (monzonites), les nephelinsyénites, les leucitophyres et les borolanites. Elles représentent le faciès mélanocrate des syénites néphéliniques. (Univ. of California, Bull. of the Dept of Geol., I, n° 12, 1896, p. 337).

Manbhoomite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite (Oligosidérite) du type de Manbhoom.

Mandelstein = Amygdaloïde.

Mandelsteinartige Struktur = Structure amygdalaire.

Manegaumit, *Tschermak*, 1872. — Météorites blanchâtres, tuffacées, formées de bronzite ; le fer y est à peine visible. (Sitz. Ber. Wien. Akad., 1872).

Manganesite, *Wadsworth*. — Nom proposé pour les minerais de manganèse.

Manganolite, *Wadsworth*. — Famille des minerais de manganèse.

Marbre. — Nom général des divers calcaires susceptibles de recevoir le poli, et propres à la décoration des édifices ou à la sculpture. Le nombre des variétés de marbre est immense, et ces variétés portent dans le commerce des noms particuliers = marble, marmor.

Marekanit, *Klaproth*, 1812. — Verres liparitiques d'Ochotsk (obsidienne, perlite, eutaxite). (Abh. Berlin. Akad. Phys. Kl., p. 49).

Marekanit obsidian, *Petersen*, 1898. — Obsidienne perlitique de Nicaragua. (N. J., II, 156).

Margarite, *Vogelsang*, 1870. — Groupements de globulites, en chapelet, en chaîne et autres dispositions linéaires. (Kristalliten, p. 19).

Marl = Marne.

Marlekor. — Concrétions marneuses, analogues aux pierres d'Imatra, lenticulaires, discoïdes, diversiformes, déjà recon-

nues en Suède par Linné (Tophus ludus) et décrites par Erdmann = Näkkebröd. (N. J., 1850, p. 34).

MARLITE = Calcaire bitumeux.

MARL-SLATE. — Marne feuilletée du Permien de Durham.

MARMO BRECCIATO. — Voir : Trümmermarmor.

MARMOROSIS, *Geikie*, 1882. — Processus de transformation du calcaire en marbre cristallin. (Textbook et Geology, 1882, p. 577) = Marmorisirung.

MARNE. — Mélange intime d'argile, avec calcaire ou dolomie. Roche compacte, terreuse, feuilletée, à grains fins, de couleur généralement claire, contenant souvent des concrétions calcaires. Elle ressemble aux argiles, mais est moins plastique et présente les mêmes variétés qu'elles = Mergel.

MARNO-CALCAIRES, *Kilian* et *Lory*. — Alternances régulières de lits de marne et de calcaire marneux.

MARNOLITHE. — Mélange d'argile et de marne endurci par un ciment siliceux = septaria.

MARTÖRV, *Forchammer*, 1841. — Nom de la tourbe marine stratifiée et presque schisteuse de Jütland, contenant souvent des branches et des troncs aplatis, et souvent recouverte de sables des dunes. (N. J. 1841, p. 13) = Meertorf.

MASCHENSTRUKTUR = S. maillée.

MASEGNA. — Trachyte des monts Euganéens.

MASSENAUSBRÜCHE, *von Richthofen*. — Émissions directes, par des canaux ouverts au dehors, de roches effusives, sortant directement d'un réservoir magmatique interne, sans appareil volcanique superficiel. Ce mode de sortie a fourni des nappes étendues de roches effusives, en nombre de bassins tertiaires. Pour Judd, ces vastes nappes ne proviendraient pas d'épanchements suivant des fentes, mais correspondraient à une superposition de coulées, émises par une série de volcans alignés. Ces écoulements en masse peuvent être subaériens ou sous-marins = Fissure-eruptions, Masseneruptionen, Massenergüsse. (Trans. Acad. Science California, 1868).

MASSIVES (ROCHES). — Les roches éruptives sont dites massives, par opposition aux sédimentaires, qui sont stratifiées = Massengesteine.

MASSIVE (STRUCTURE). — Nom donné par beaucoup de pétrographes (Lasaulx, Kalkowsky, Roth, etc.), après Naumann, aux roches *en masse*, à cause du manque d'orientation de leurs éléments.

Massular, *Collins*, 1888 = isométrique.

Matraite, *Szabo*. — Roches éruptives récentes, homologues des corsites, formées essentiellement d'anorthite et hornblende.

Matrix.— Souvent employé dans le sens de gangue, de pâte (Basis). On désigne également par ce nom le ciment des conglomérats.

Mechanischer metamorphismus, *Baltzer* = Dynamométamorphisme (Der Glaernisch, 1873, p. 58).

Meeresschlick. — Boue argileuse actuelle des profondeurs marines.

Meertorf (Martörf), *Forchhammer*, 1841. — Tourbe fossile des rivages danois, formée de plantes palustres et recouverte par le sable des dunes (N. J., p. 13) = Tourbe formée d'herbes marines = Algentorf.

Megascopic = Macroscopique, macroskopisch.

Mehlkalk. — Calcaires fins, poreux, tenaces, jaune-sale, gris ou rouge = Schaumkalk.

Mehlsand. — Sable fin pulvérulent.

Melanocrates (roches), *Brögger*, 1896. — Facies de différenciation des roches, riches en éléments colorés, notamment en silicates ferro-magnésiens, comme les Shonkinites, Malignites, etc. = Melanokrate Gesteine.

Mélaphyre, *Brongniart*, 1813.— Pâte noire d'amphibole pétrosiliceuse enveloppant des cristaux de feldspath. L. de Buch appliqua ce nom aux Augitporphyres. Rosenbusch les considère comme des équivalents paléovolcaniques des diabases à olivine, formés essentiellement de feldspath calco-sodique, augite, olivine avec pâte plus ou moins abondante. Ce nom de mélaphyre a été usité dans des acceptions très diverses : tantôt on l'a donné à un agrégat d'oligoclase, augite et magnétite, tantôt aux variétés de diabase compactes (diabases, porphyrites — Kalkowsky). Lossen voulait réserver ce nom comme désignation géologique, pour les diabases, augitporphyrites, et roches basaltiques, d'âge carbonifère ou permien (mesodiabases, mesodolérites, etc.), pour les distinguer des diabases anciennes, et des basaltes récents. Il considérait Melaphyr comme synonyme d'Augitporphyrit, et distinct d'Olivinmelaphyr (Z. d. g. G., 1886,p. 925; J. pr. g. Landesanst. 1880, p. 10). Fouqué et Michel-Lévy l'ont employé pour distinguer les basaltes antétertiaires (1879). Pour l'historique de ce nom, voir Zirkel (1866) et Rosenbusch (1877).

Melaphyrbasalt, *Boricky*, 1873. — Basalte à feldspath peu abondant, ne formant pas plus du tiers de la roche. Lang

donne ce nom à un type de ses roches à prédominance calcium, où K > Na. (Boricky, Petrog. Studien a. d. Basaltgesteinen Böhmens, 1873).

Melaphyrpechstein. — Ancien nom des Augitvitrophyrites, employé parfois aussi pour les Magmabasalt.

Melaphyrporphyr, *Streng*, 1877. — Augitporphyrites de Duluth (Minnesota) du type des Labradorporphyrites. Antérieurement on désignait sous ce nom des mélaphyres porphyroïdes. (Steng, N. J. p. 41).

Melaphyrwacke. — Mélaphyres altérés, transformés en une masse argileuse correspondant au Basaltwacke.

Melaporphyr, *Senft*, 1857. — Désignation peu précise pour des roches appartenant à diverses familles, Melaphyr, Labradorporphyr et Glimmerporphyr, de Cotta.

Melilite monchiquite *Hett*, 1900. — Roche de filon, à phénocristaux d'olivine et d'augite daus une pâte d'augite, biotite, et mélilite (Trans. Roy. soc. Edinb., xxxix, p. 296).

Melilithaugitgestein, *Cohen*, 1895. — Roche formée de mélilite, d'augite, et d'une pâte granuleuse brune, opaque ; on ne peut l'identifier aux Melilithbasaltes. (T. M. P. M. xiv. 189).

Melilithbasalt, *Stelzner*, 1882. — Nouveau groupe de basaltes, où le felspath est remplacé par la mélilite. Il est formé de roches effusives néovolcaniques, porphyriques, à augite, olivine, mélilite, avec biotite, apatite, magnétite, chromite.

Melilitite, *C. F. P.* 1900. — Roche à structure microlitique, composée de mélilite et de pyroxène, avec ou sans néphéline, leucite et olivine = Mélilitite, *A. Lacroix*, 1893, Melilithbasalt (Enclaves roc. volc. 1893, p. 627).

Melilithgesteine. — Petit groupe où la mélilite occupe une place importante : il comprend les Melilithbasaltes et Alnoïtes.

Membro. — Calcaire bréchiforme, à grains fins, dur, grisâtre, de l'éocène d'Italie, estimé comme pierre de taille.

Menakanit, *Werner*. — Sable magnétique titanifère du gabbro de Menachan.

Menilite, *Dolomieu*, 1797. — Nodules d'opale de Ménilmontant. — Argile feuilletée silicifiée.

Ménite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite (Oligosidérite) du type Klein-Menow.

Mergel = Marne.

Mergelerde = Marne argilo-terreuse.

Mergelschiefer. — Marnes schisteuses, souvent bitumineuses.

Merocrystalline, *Fletcher*, 1895. — Roches éruptives possédant une pâte vitreuse = semikrystallin, halbglasig, hemikrystallin, etc. (An Introduct. to the study of rocks, p. 35).

Mesh-structure = Maillée (structure).

Mesite, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Roches neutres, c'est-à-dire celles qui sont saturées de silice combinée, et possèdent un coefficient d'acidité entre 2 et 2,5. (Aciditäts-Coefficient, p. 42-43).

Mesminite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites (Oligosidérites) du type Saint-Mesmin.

Mesodiabas, *Lossen*, 1886. — Nom proposé par Lossen pour les diabases d'âge carbonifère, dyasique, etc., qu'il considérait comme des faciès diabasiques de mélaphyres. Il n'y avait pas, pour lui, de diabases vraies, plus récentes que le Dévonien. Il rangeait sous ce même nom les palatinites. (Z. d. g. G. 1886, XXXVIII, p. 921).

Mesodiorit, *Gümbel*, 1880. — Gümbel a donné ce nom à une diorite à grains fins d'âge triasique = Mikrodiorite (Lepsius). (Sitz. Ber. d. Münch. Akad. 1880, II).

Mesodolerit, *Lossen*, 1886. — Mesodiabase à pâte intersertale, incomplètement cristalline, offrant le faciès doléritique des mélaphyres carbonifères et permiens.

Mesokeratophyr, *Lossen*, 1886. — Augitortophyre kératophyrique, amygdaloïde, et riche en phénocristaux d'orthose (microperthite).

Mesoliparit. — Voir : Mezo-Liparit.

Mesolitisch. — Epithète parfois appliquée aux roches éruptives de l'ère mésozoïque.

Mesoplutonisch, *Lossen*, 1886. — Roches éruptives du Carbonifère et du Permien.

Mesoporphyr, *Lossen*, 1886. — Porphyres mesoplutoniens. Voir : mesoplutonisch.

Mésopyres (roches), *Durocher*, 1857. — Roches éruptives mésozoïques (A. d. M. 1857, p. 258).

Mesosiderit, *G. Rose*, 1864. — Météorites ferreuses, formées d'un agrégat grenu de fer, pyrite magnétique, olivine, augite. On comprend habituellement sous ce nom, les météorites formées de grains assemblés de silicates et de fer météorique. (Abh. Berlin. Akad., 1864, p. 28).

Mesostasis, *Gümbel*, 1886. — Nom de l'auteur pour désigner les pâtes (Basis).

Metachemic Metamorphism, *Dana*, 1886. — Nom donné aux

changements de composition chimique qui se produisent dans les roches. (Amer. J. 1886, XXXII, p. 70).

METACRASIS, *Bonney*, 1886. — Nom donné à une catégorie de métamorphoses hydrochimiques, telles par exemple que la transformation d'une boue, en une masse de quarz, avec micas et autres silicates (Proced. geol. Soc., p. 59).

METADIABASE, *Hawes*, 1876 = Epidiorite. Voir Metadiorite (Amer. Journ. 130-132).

METADIORITE *Dana*. — Nom répandu en Amérique, pour les diorites formées par voie secondaire, par amphibolitisation du pyroxène, aux dépens des diabases, gabbros, etc. Whitman Cross donne ce nom à toutes les roches voisines des diorites par leur composition et leur structure, et dérivées par voie métamorphique d'une autre roche, reconnaissable ou non (Proceed. Colorado sci. Soc., 1893, 290).

METAFLUIDALE STRUCTUR, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Disposition parallèle de divers éléments dans des roches dynamométamorphiques : cette disposition d'origine secondaire se distingue de la structure fluidale des roches éruptives, en ce que ses éléments fluidaux sont tous alignés dans une même direction, qui est celle de l'étirement de la roche = dynamofluidal (Aciditäts-Coefficient, p. 300).

METAGÉNÉTIQUES (GÎTES). — Gîtes métallifères formés postérieurement à la roche encaissante.

METAGNEISS, *Lepsius*. — Gneiss dont l'origine peut être attribuée au métamorphisme de roches sédimentaires (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde, Darmstadt, IV, p. 1).

METALLATOMZAHL, *Rosenbusch*, 1890. — Nombre des atômes-métal contenu dans l'unité de poids de la roche, déduit des nombres relatifs des proportions moléculaires (que l'on trouve par l'analyse chimique), rapportés à 100. Ce nombre est représenté par la formule MAZ et réputé constant pour toutes les roches éruptives. (T. M. P. M., 1890, XI, p. 144).

METALLISIRUNG, *Naumann*. — Imprégnation des roches par les minerais ; c'est-à-dire développement de grains, nids, veines, etc. de minéraux métalliques, dans les roches encaissantes, au voisinage des filons minéralisés = métallisation (I, p. 811).

METALLMETEORITE, *Shepard*. — Nom d'ensemble pour les météorites ferreuses ou mésosidérites.

METALLSCHIEFER = Kupferschiefer.

METAMIKTE (Amorphe Körper), *Brögger*. — Corps amorphes dérivés de substances primitivement cristallines, par des

déplacements moléculaires secondaires. Ex. : Gadolinite, orthite.

Métamorphiques. — On appelle avec Lyell, roches métamorphiques, celles qui ont subi, depuis l'époque de leur consolidation, des changements suffisants pour voiler leur état et leur composition primitifs. Quand on ne peut même plus reconnaître leur mode d'origine, elles sont dites cryptogènes. Cotta n'appelle roches métamorphiques que les schistes cristallins, d'autres donnent ce nom au granite et roches analogues, enfin il en est (Haidinger, Durocher, etc., voir Naumann I.), qui appellent ainsi, toutes les roches qui ont subi une transformation quelconque et ne sont plus ce qu'elles ont été primitivement.

Métamorphisme, *Lyell*, 1833. — Altération des terrains, des roches ou des minéraux par des réactions postérieures à leur formation, notamment par l'intervention de venues intrusives postérieures, de simples phénomènes mécaniques (dynamo-métamorphisme), ou de réactions superficielles, infiltrations d'eau, etc. On a graduellement établi des catégories parmi ces transformations, et distingué le métamorphisme régional, le métamorphisme de contact, le métamorphisme mécanique, comprenant : latenter — allgemeiner — regionaler — unabhängiger — freier — nachbarlicher — mechanischermetamorphismus, Contactmetam., Juxtapositionsmetam., Metapsis, Metastasis, Metataxis, Metatropie, Pneumatolyse, Paroptesis, anogener — katogener — krystallinischer — metachemischer — lokalermetamorphismus, Pressionsmet., Dynamomet., Druckmet., everser — inverser — pyrokaustieher — hydatokaustieher — hypogen — hydrochemischer — hydatochemischermetamorphismus, pyromorphos — hydatomorph — hydatopyromorph — frictionsmetamorphismus, etc.. Lyell désignait par là, les changements subis par les strates sédimentaires les plus anciennes, par suite de la chaleur interne, agissant de bas en haut ; et il expliquait ainsi la formation des roches schisto-cristallines (Metamorphic or stratified crystalline rocks (Principles of Geol. 1833).

Métamorphisme de contact. — Transformations produites sur les terrains traversés, ou les blocs arrachés et enclavés, par les roches intrusives, lors de leur venue (métamorphisme exomorphe). Les roches éruptives injectées subissent, de leur côté, des modifications, suivant les contacts

(métamorphisme endomorphe) = Métamorphisme de juxtaposition, Contactmetamorphismus.

Métamorphisme de friction, *Gosselet*, 1884 = Dynamométamorphisme (Ann. soc. géol. Nord. ix, 588).

Métamorphoses. — Les métamorphoses des pierres sont leurs divers aspects de transformation.

Metapepsis, *Kinahan*, 1878. — Processus de métamorphisme développés sous l'action d'eaux surchauffées ou de vapeurs. (Geol. of Ireland).

Metapyric gneiss, *Gregory*, 1894. — Gneiss dérivé de roches éruptives modifiées, et distinct des clastic gneiss (sédiments métamorphisés) et des fluxiongneiss, formés par injection. (Q. J. G. S., 266)

Métasomatiques (Structures), *Lœwinson-Lessing*. — Structures secondaires produites par dynamométamorphisme ou par réactions chimiques. Voir Katalytisch.

Metasomatische Breccien, *Lœwinson-Lessing*, 1887. — Brèches dynamométamorphiques, ou neptuniennes, non volcaniques. (T. M. P. M., v., p. 523).

Metasomatische Umwandlungen. — Voir : Metasomatose.

Metasomatisme. — Nom parfois donné aux changements chimiques dépendant du métamorphisme.

Metasomatose. — Toutes transformations des minéraux ou des roches opérées après leur formation, ou individualisation = Methylosis, metasomatische Umwandlungen. Il conviendrait de réserver ce nom, avec Sterry-Hunt, qui le proposa, aux seules transformations accompagnées d'un apport ou d'une perte de certains éléments chimiques et de distinguer sous le nom de *diagénèse*, les transformations produites dans les roches, par recristallisation ou simple réarrangement des mêmes éléments.

Metastasis, *Bonney*, 1886. — Transformations lithologiques, de caractère paramorphe, telles que cristallisation des calcaires, dévitrification des verres (Q. J. 1886, p. 59).

Metataxis, *A. Irving*, 1889. — Modifications mécaniques produites lors de la métamorphose des roches, tels, les clivages transversaux. Voir : metatropy.

Metataxite, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Formations schisteuses, produites par dynamométamorphisme aux dépens de roches éruptives, telles que les clasto-gneiss, metadiorites schisteuses, Grüne Schiefer, etc. (Aciditäts-Coefficient, p. 245).

Metathétique, *Stelzner* = métagénétique.

Metatropy, *A. Irving*, 1889. — Processus métamorphiques, consistant en changements physiques et où les actions chimiques n'entrent que pour une part faible ou superficielle. Exemples : la dévitrification, l'hydratation de certains éléments, les transformations polymorphes, etc. (Chem. and physic. Studies in the metamorphism of rocks, 1889, p. 5).

Metaxite (métaxyte), *Haüy*, 1822. — Grès blanc très micacé, de composition variée ; et aussi, arkose à feldspath kaolinisé.

Meteoreisen = fer météorique.

Météorique (fer). — Météorites ferreuses, formées de fer natif, ou d'alliages de fer, avec cristaux de combinaisons simples, de sulfures, toujours dépourvues de silicates, et d'éléments pierreux. Quelques auteurs étendent cette dénomination aux météorites formées de silicates et de fer (mésosidérites) et d'une manière générale à celles qui contiennent du fer natif = Sidérite, Sidérolithe, Eisenmeteorite.

Météorites. — Masses de fer ou de pierre, qui tombent de l'espace sur la terre, avec bruit et éclat de tonnerre, à une température élevée, et présentant à la surface des preuves de fusion (croûte). On distingue les aérolites (météorites pierreuses) et les sidérolithes (météorites ferreuses).

Meteorsteine = Meteorite.

Methylosis, *King* et *Rowney*, 1881. — Transformations chimiques qui constituent une part du métamorphisme = Paramorphosis (Irving), metachemische Metamorph. (Anold chapt. of geol. Record).

Meulière. — Roche caverneuse formée de silice concrétionnée, appartenant aux terrains sédimentaires, ou provenant de la silicification de roches volcaniques.

Mezo-Andesite. — Voir Mezo-Dacit.

Mezo-Basalt, *Lagorio*, 1880. — Basaltes ressemblant à des mélaphyres, du Néocomien de la Crimée (Vergleich. petrog. Studien uber die massigen Gesteine der Krim., 1880, p. 53).

Mezo-Dacit *Lagorio*, 1880. — Dacite du Néocomien de Crimée, dont l'habitus rappelle autant les Grünsteinporphyrites que les Propylites.

Mezo Liparit *Lagorio*, 1880. — Liparites néocomiennes de Crimée.

Miagite, *Pinkerton*, 1881 = Diorite orbiculaire, Corsite, Napoléonite (Petralogy II, p. 63)

Miarolite, *Fournet*, 1844. — Nom des carriers de Baveno, donné par Fournet à des granites drusiques de Lyon, de Baveno, riches en oligoclase. Aujourd'hui employé comme désigna-

tion de structure pour les granites saccharoïdes drusiques. (Mém. sur la géol des Alpes, II, 24 ; B. S. G. (2) II, 495).

Miarolitique structure. — Structure des granites grenus saccharoïdes comprenant de petits vides caverneux entre leurs grains, et où viennent saillir les sommets des cristaux composants (Rosenbusch, Mass. Gest. 1887, p. 39).

Miascit, *G. Rose*. — Syénite éléolitique micacée. (Reise nach d. Ural, Bd. II. p. 47. 93, 535 ; et Poggend. Annal. Bd. 47, p. 375).

Miaskite = Miascit, miassit, miascite.

Mica (à). — Voir à biotite (à).

Micacées, *Fouqué et Michel Lévy*, 1879. — Qualificatif de diverses roches métamorphiques, ou microlitiques (trachytes, porphyrites) renfermant des microlites de mica.

Micacite, *Cordier*, 1868 = Micaschiste, schiste à séricite.

Micalcite, *Cordier*, 1868 = cipolin à mica.

Micalyte, *Kinahan*, 1877 = micaschiste pauvre en quarz.

Micanorite, *G. H. Williams*, 1887. — D'après Rosenbusch, norite qui contiendrait plus de biotite que de pyroxène rhombique. (Amer. j. 1887, XXXIII, p. 135, 191).

Mica-Peridotite, *Diller*, 1892. — Péridotite formée de serpentine (dérivée d'olivine) et de biotite = Glimmerperidotit. (Am. Journ. 1892, 44, p. 286).

Micaschiste. — Schiste cristallin formé de membranes de biotite, muscovite, paragonite, avec grains de quarz, rare feldspath, et divers minéraux accessoires = Glimmerschiefer.

Micaschiste feldspathique. — Micaschistes à feldspath porphyrique, difficiles à distinguer des gneiss = Gneissglimmerschiefer, Feldspathglimmerschiefer.

Micaschiste oligistifère. — Schiste formé de quarz et d'oligiste en écailles = Eisenglimmerschiefer.

Micascisti eclogitici, *Stella*, 1894. — Micaschistes à glaucophane, avec pyroxène sodifère (omphacite, jadéite, chloromélanite) et grenat. Ils passent dans les Alpes occidentales aux éclogites, jadéitites, chloromélanites (Bol. Com. geol. Ital., 358).

Micasyte, *Kinahan*, 1871 = Micaschiste.

Mica-Traps, *Bonney et Haughton*, 1879. — Désignation anglaise d'un ensemble de roches filoniennes assez variées, correspondant aux Lamprophyres de Rosenbusch. (Minette, Kersantite, Glimmersyenit, Glimmerdiabas, etc.). (Q. J. G. S., XXXV, 165).

Micopsammit, *Naumann*. — Grès en dalles micacées, voisin des grauwackes schisteuses micacées. (Lehrb. d. Geogn. I, 698).

MICROCRISTALLIN. — Caractère des roches cristallines grenues, quand la grosseur des éléments composants est telle, qu'on ne peut les déterminer que sous le microscope = mikrokrystallinisch (von Lasaulx, 1867), feinkrystallin, kleinkrystallin.

MICRODIORITE, *C. F. P.*, 1900. — Roche microgrenue ayant la composition des diorites (p. 250).

MICROGABBRO, *C. F. P.*, 1900. — Roche microgrenue ayant la composition des gabbros (p. 250).

MICROGABBRO NÉPHÉLINIQUE *C. F. P.*, 1900. — Roche microgrenue ayant la composition des gabbros néphéliniques (p. 251).

MICROGRANITES, *C. F. P.*, 1900. — Roches holocristallines à structure migrogrenue ayant la composition minéralogique des granites (C. F. P., p. 249).

MICROGRANULITE, *Michel-Lévy*, 1875. — Porphyres quarzifères à pâte grenue cristalline, formée d'une mosaïque de petits grains de quartz et feldspath, polyédriques, automorphes = Granophyr, Granulophyr.

MICROGRANULITIQUE, *Michel-Lévy*, 1875. — Structure granulitique imperceptible à l'œil nu, reconnaissable au microscope (B. S. G. F. II, p. 117; III, p. 204).

MICROGRAPHIC INTERGROWTH, *Harker*, 1895. = micropegmatite.

MICROGRENUE (STRUCTURE). — Voir : Structures cristallines.

MICROLITES *Vogelsang*, 1867. — Petits cristaux microscopiques, aculéiformes ou prismatiques, composants des roches. Ce nom a été généralement accepté, bien que Shepard l'eut antérieurement appliqué à une variété de pyrochlore. En général on entend par ce mot tous les petits cristaux microscopiques, déterminables, ce qui les distingue des cristallites. Certains auteurs (Rosenbusch, Cohen) ne distinguent pas entre ces deux catégories. Cohen donne ce nom à tous les éléments cristallins, figurés au microscope (Phil. d. Geologie, 1867).

MICROLITIQUE, *Fouqué* et *Michel Lévy*, 1879. — Structure des roches porphyriques, à pâte vitreuse plus ou moins chargée de microlites. Elle comprend comme formes typiques, les structures hyalopilitique et pilotaxitique de Rosenbusch (Minéral. microg. 1879). Voir : Sructures cristallines.

MICRONORITE, *C. F. P.*, 1900. — Roche microgrenue ayant la composition des norites (p. 250).

MICRONTOGÈNE, *Renevier*, 1882. — Roches formées de débris organiques siliceux ou ferrugineux, microscopiques.

MICROPEGMATIQUE (STRUCTURE). *Michel-Lévy*, 1875. — Structure

enchevêtrée, par cristallisation simultanée et pénétration régulière de deux espèces minérales, telles qu'orthose et quarz, et visible seulement au microscope.

Micropegmatite = Porphyre à structure pegmatique, microscopique.

Micropegmatoïde, *Michel Lévy*, 1874. — Structure micropegmatique microscopique (B. S. G. F., III, p. 199).

Microperthite, *Becke*, 1881. — Orthose paraissant striée, par suite de l'association intime de cette espèce, avec un feldspath triclinique (albite, oligoclase). (T. M. P. M. p. 197).

Microphanerocristalline. — Structure des roches paraissant compactes, à l'œil nu, mais nettement cristallines au microscope, où l'on distingue bien les divers grains cristallins = mikrokrystallin eudiagnostisch.

Microphytal, *Lapworth*, 1888. — Sédiments formés de petits organismes de nature végétale comme les roches à diatomées.

Micropoecilitic, *G. H. Williams*, 1893. — Structure pœcilitique microscopique, où certains cristaux paraissent en lames minces criblés d'enclaves d'une autre espèce, sous forme d'un semis de granules = gouttelettes de corrosion, mikropoikilitic. (Journ. of Geol.; 1893, I, p. 176, Chicago).

Micropyroméride, *Michel-Lévy* = Felsitporphyre sphérolitique.

Microsanidinite, *A. Lacroix*, 1893. — Sanidinites trouvées à l'état d'enclaves homœogènes, présentant des phénocristaux dans une pâte microgrenue de feldspath cristallin.

Microstructure. — Structure microscopique des roches.

Microsyenite. — Nom parfois donné aux syénites à hornblende, ou à pyroxène, à grains fins. A. Lacroix a décrit sous le nom de microsyénite (voir microsanidinite) des enclaves homœogènes, contenant des phénocrystaux de feldspath, dans une pâte grenue, holocristalline, formée d'orthose, et qui sont dans les mêmes rapports aux syénites, que les microgranites, aux granites = Syenitaphanit. Pour (*C. P. F.* 1900, p. 251) roche holocristalline, à structure microgrenue ayant la composition des syénites ; les *Microsyénites néphéliniques, leucitiques ou sodalitiques* sont des roches à structure microgrenue ayant la composition des syénites correspondantes.

Microteschenite, *Artini*, 1890. — Roches diabasiques avec olivine, riches en biotite et augite. (Giorn. di Miner. cristallogr. e petrogr. Pavia, I, fasc. 2).

Microtinite, *A. Lacroix*, 1900. — Enclaves homœogènes des andésites, essentiellement constituées par plagioclases vitreux :

elles sont pour les roches volcaniques à plagioclase, les homologues des sanidinites dans la série trachytique (C. R.).

MICROZOAL, *Lapworth*, 1888. — Sédiments formés de petits organismes de nature animale, comme les radiolaires.

MICROZOÏQUES, *Renevier*, 1881. — Calcaires zoogènes formés de débris microscopiques, ou de petite taille (Classif. pétrogèn.)

MIGRATIONSSTRUKTUR, *Gümbel*, 1874. — Structure des Schalsteins et autres tufs modifiés, rappelant la structure fluidale. Cette disposition est déterminée par l'altération d'éléments anciens, et par la formation d'éléments nouveaux ; elle est ainsi due à une migration de la matière de la roche (Die palaeol. Eruptiv. d. Fichtelgeb.)

MIJAKIT, *Petersen*, 1891. — Augitandésite brun-rouge du Japon, dont le pyroxène serait un pyroxène manganésifère triclinique (Jahrb. Hamburg. wissensch. Anstalten, VIII).

MIKRITE, *Gümbel*, 1886. — Petites formes microscopiques connues généralement sous les noms de cristallites et microlites, qu'on rencontre dans les roches vitreuses et demi-vitreuses (p. 10).

MIKROAPHANIT, *von Lasaulx*, 1875 = Microfelsite (p. 106).

MIKROBRECCIEN et MICROCONGLOMERATE. — Roches à grains fins, souvent formées de débris volcaniques (Diabassandstein Porphyrpsammit, etc.), et dont on ne reconnaît qu'au microscope les caractères de brèches et de conglomérats.

MIKROCLIVAGE, *Heim*. — Déformations intimes et écrasement des éléments des roches, tel qu'on les observe par exemple dans les gros galets écrasés (Mechanismus der Gebirgsbildung, p. 54).

MIKRODIABAS, *Lœwinson-Lessing*. — Diabases à grains fins, formant le passage entre les diabases et les augitporphyrites. Elles présentent la structure des microgranites, et se rangent parmi les diabasporphyrites de Rosenbusch. Lossen a employé ce nom pour des diabases et des mesodiabases (ses mélaphyres), cristallins, aphanitiques. Lepsius l'applique à des diabases à grains fins, en amas ou en filons, qui appartiennent en partie aux Norites, et en partie aux Enstatitporphyrites.

MIKRODIORIT, *Lepsius*, 1878. — Dioritporphyrites en filons, à pâte phanérocristalline riche en feldspath idiomorphe, avec phénocristaux porphyroïdes. (Das West-Süd Tyrol., p. 177).

MIKROEUTAXITISCH. — Caractère de beaucoup de verres volcaniques qui montrent, sous le microscope, un dessin strié, complexe, entrelacé, formé de parties différentes par leur couleur et leur structure.

Mikrofelsit, *Zirkel*, 1873. — Pâte des porphyres, de couleur jaune ou brune, à contours allotriomorphes, sans action sur la lumière polarisée comme des verres, mais distincte de ceux-ci par sa structure fibreuse, grenue, variée, présentant des dévitrifications débutantes et des ébauches d'individualisation. Rosenbusch distingue cette pâte des cryptocristallines, parce qu'elle est biréfringente (p. 280).

Mikroflaserige Struktur. — Caractères de quelques diabases modifiées, à structure fibreuse.

Mikrofluctuationsstruktur, *Zirkel*, 1867 = Structure fluidale. (Z. d. g. G. 1867, p. 742).

Mikrofluidalstruktur = Structure fluidale.

Mikrogabbro ultrabasique, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Ces roches, comme les Mikrodiorit, Mikrogabbrodiorit ultrabasiques sont microcristallines et mélanocrates, à feldspaths basiques, hornblende, pyroxène. Elles sont en filons dans les massifs de gabbros ultrabasiques (Trav. nat., Saint-Pétersb. xxx, 239.)

Mikrogranite, *Rosenbusch*, 1887. — Porphyres quarzifères dont la pâte est un assemblage holocristallin d'orthose et de quarz ; ils furent d'abord rattachés aux granites (p. 380).

Mikrogranitisch = Felsitique ou finement cristallin grenu.

Mikrogranitporphyr, *Chelius*. — Proposé pour remplacer le terme de microgranite de Rosenbusch.

Mikrographische Verwachsungen = Micropegmatite.

Mikroklingranit, *Molengraaf*, 1894. — Granites caractérisés par la prédominance du microcline, qui les distingue des granites à orthose, et à plagioclase.

Mikrokokkite, *Gümbel*, 1886. — Roches aphanitiques (p. 100).

Mikrokryptokrystallin. — Beaucoup d'auteurs donnent ce nom à la pâte des porphyres lorsque, même au microscope, on ne peut plus distinguer les éléments composants ; au microscope, elle montre un agrégat de polarisation à grains fins. Zirkel appelle cette structure phanéro-cristalline, adiagnostique.

Mikrokrystalle, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Eléments cristallins de la pâte compacte ou finement grenue des roches porphyriques. On peut les classer en mikrolites (microcristaux prismatiques allongés), mikroplakites (microcristaux tabulaires), mikrospiculites (microcristaux en aiguilles ou en fibres), mikrokokkites (microcristaux en grains).

Mikrokrystallitische Entglasung, *Zirkel*, 1873. — Mode de dévitrification où la pâte vitreuse est remplie ou envahie par de petits granules, aiguilles ou cheveux indéterminables. (Mikrosk. Besch. d. Min. u. Gest. 1873, p. 277).

Mikrolithit, *Lœwinson-Lessing*, 1896. — Porphyrites caractérisées par le développement microlitique de leurs éléments en lames ou aiguilles ; elles sont formées de ces microlites et d'une pâte. Ce sont des Augitporphyrites. (A. C., p. 271).

Mikromerite, *Vogelsang*, 1872. — Désignation des roches grenues cristallines à grains fins, sans pâte cryptomère. Celle-ci caractérise ses Granomerites (Z. D. G. G., xxiv, p. 534).

Mikromorphite, *Gümbel*, 1886. — Cristallites arrondis, tels que globulites, margarites, longulites (p. 11).

Mikroophitisch. — On donne parfois ce nom à la structure ophitique, à éléments de petites dimensions.

Mikrophyllite, *Schrauf*, 1869. — Enclaves isotropes gris-brun contenues dans le labrador, sous forme de lamelles microscopiques allongées. (Sitz. Ber. Wien. Akad., lx, I, p. 1).

Mikroplakite, *Schrauf*, 1869. — Enclaves isotropes gris-brun contenues dans le labrador, sous forme de lamelles rectangulaires microscopiques. (Ber. Wien. Akad., lx, I, p. 1).

Mikropoikilitic, *G.-H. Williams*. — Voir : poecilitique.

Mikroporphyre, *Lœw.-Lessing*, 1898. — Roches euporphyriques à cristaux porphyroïdes non visibles à l'œil nu. (A. C., 228).

Mikrosomatite, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Nom d'ensemble pour tous les microcristaux, sans distinction de forme, mais de dimensions assez petites pour paraître dans les lames minces, comme des traits, et non comme des surfaces ou sections cristallines = Microlites au sens de Cohen. (A. C., p. 225).

Mikrospiculite. — Voir Mikrokristalle.

Mikrotin, *Tschermak*. — Plagioclases d'aspect vitreux, frais, des roches volcaniques récentes ; ils se distinguent des plagioclases des roches anciennes, de la même façon que la sanidine se distingue de l'orthose.

Millstone-grit. — Grès houiller d'Angleterre, à gros grains, employé pour la fabrication des meules.

Mimesit = Dolerite.

Mimophyre, *Brongniart*, 1813. — Synonyme de tufs porphyriques, a été aussi appliqué à des porphyroïdes, à des grauwackes et à des porphyres.

Mimosite, *Cordier*, 1868 = Dolerite noire, très riche en augite et en ilménite.

Mimotalcite, *Cordier*, 1868. — Schiste carburé bréchiforme.

Minerais. — Minéraux exploitables pour l'extraction de métaux ou d'autres substances utiles.

Minéralisateurs. — Agents chimiques, tels que le fluor, le bore, le soufre, l'acide carbonique liquide, etc., dont l'intervention explique la cristallisation de nombreux minéraux et la formation de certaines roches métamorphiques.

Minéralisation. — Développement de minéraux dans des roches ou des cavités ; se dit surtout des substances métalliques.

Mineralised rocks, *King* et *Rowney*. — Nom donné à des roches métamorphiques ne présentant que des changements physiques (cristallisation, etc.), par opposition à celles qui ont subi des modifications chimiques (Methylosis) = Metastasis (Bonney).

Mineralizzatori = Agents minéralisateurs.

Minette, *E. de Beaumont*, 1822. — Roche en filon, de la série ancienne, compacte ou finement grenue, souvent porphyrique, avec orthose et mica. Nom populaire des roches de Framont (Alsace) (A. M. vii, 522).

Minette-Felsite, *Bonney*, 1879. — Groupe de « mica-traps », correspondant vraisemblablement à des syénites-micacées filoniennes, à pâte micro- ou cryptocristalline ; sortes de Lamprophyres syénitiques (Q. J. G. S., p. 1661).

Minette-Porphyrit, *Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance alcali-métal, K > Na > Ca.

Miokristallin, *Lagorio*, 1878 = semicristallin, halbkrystallin. (Die Andesite des Kaukasus, 1878, p. 8).

Miroir de faille = Rutschfl., Reibungsfl., Schliffflächen.

Mischungsschlieren = Constitutionsschlieren, fibres différenciées.

Missourite, *Weed* et *Pirsson*, 1896. — Roche intrusive, grenue, à olivine, leucite, et augite, formant la cheminée, isolée par les dénudations, d'un ancien volcan des monts Highwood (Montana). (Amer. journ. Sci., ii, 207). Pour (C. F. P.), roches holo-cristallines à structure grenue, composées de leucite et pyroxène.

Mittelgneiss *Scheerer*. — Gneiss intermédiaires par leur teneur en silice (68 à 70 %), entre les gneiss gris et les gneiss rouges = gneiss gris amphotère.

Moldawit. — Roche d'origine cosmique d'après Fr. Suess, appartenant à son type des Tektites (Ver. g. K. A. 1898, xvi).

Mollasse. — Formation de grès tendres et de sables plus ou moins argileux ou calcarifères, avec conglomérats (Nagelfluh), du terrain tertiaire = Schlier des bassins de Vienne.

Monchiquit, *Rosenbusch et Hunter*, 1890. — Roches de filons, camptonitiques, voisines des syénites-éléolitiques, à caractères basaltoïdes ou lamprophyriques, et formées d'olivine, amphibole, biotite, magnétite dans une pâte vitreuse. Par leur composition minéralogique, elles se rapprochent des Limburgites et Pikritporphyrites, mais s'en éloignent par leurs caractères chimiques. (T. M. P. M. xi, 1890, p. 445). D'après Pirsson la soi-disant pâte vitreuse des monchiquites serait de l'analcime primaire ; les monchiquites, par suite, constitueraient un groupe spécial de roches à analcime, que l'on diviserait en Analcimbasalte, Basanite, Tephrite, Analcimite.

Monogènes. — Brèches et conglomérats, dont les fragments inclus sont tous de la même espèce rocheuse = Homomikt.

Monolitici (Projetti), *Scacchi*, 1872. — Bombes volcaniques formées d'un seul bloc, ce qui les distingue des bombes formées de plusieurs fragments rocheux (projetti conglomerati). (Z. d. g. G 1872, xxiv, p. 494).

Monomere (Ausscheidungen), *Stache et John*, 1879. — Ségrégations à gros grains, d'une seule espèce minérale, d'origine intra-tellurique, que l'on trouve dans les Suldénites et autres Dioritporphyrites. (J. G. R. A. xxix, 1879, p. 384).

Monosomatisch, *Tschermak*, 1885. — Chondres formés d'une seule espèce minérale. Lœwinson-Lessing appelle laves monosomatiques les laves ordinaires, pour les distinguer des laves bisomatiques, ou Taxites. (Tschermak : Die mikrosk. Beschaff. d. Meteoriten erläut. durch photogr. Abbild. 1885, p. 12).

Monotektische Magmen, *Lœwinson-Lessing*. — Roches formées d'un magma pur, sans mélange (Feldspathmagma, Peridotitmagma, Pyroxenitmagma, etc.), ou d'un magma pur, associé à une faible proportion d'un autre magma pur.

Montrejite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites (Oligosidérites du type de Montréjeau.

Monzonihypersthenit, *von Richthofen*, 1860. — Hypersthénite, Diabase d'après Tschermak = Monzonite (partim), Augitmonzonite. (Geogn. Beschr. v. Süd-Tyrol, p. 146).

Monzonisyenit, *Richthofen*, 1860. — Syénite. (G. B. v. Süd-Tyrol).

Monzonitdacit, *Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance d'alcali où Ca > Na ; Ca > K.

Monzonite, *de Lapparent*, 1864. — Nom correspondant à l'ensemble des Monzonisyénites et des Monzonihypersthenites

de von Richthofen, en considérant l'hypersthène de cette dernière roche comme de la hornblende. Actuellement l'expression est synonyme de Augitsyénite (voir ce mot), (Ann. d. M. vi. 1864, 259). Brögger voit dans la Monzonite le type des roches grenues à orthose et plagioclase, roches formées d'augite, orthose, plagioclase, comme éléments essentiels ; il adopte ce terme, comme nom générique, pour les roches à orthose et plagioclase, où ces deux minéraux sont également essentiels. Il y distingue les Monzonites proprement dites, les Quarzmonzonites, et les Olivinmonzonites = Gabbrosyenit, Orthoklasgabbro (partim).

Moorband-Pan. — Nom écossais pour des minerais de fer des marais, qui se déposent dans les eaux sous forme d'une croûte solide. Ce sont des couches de limonite cimentée par une substance organique, et analogues à l'alios.

Moorkohle. — Lignite terreux, terne, pas dur.

Moraine. — Accumulation de débris formés par les glaciers. On distingue les moraines latérale et frontale, et une moraine médiane au confluent des glaciers.

Morasterz = Limonite des marais, Sumpferz.

Morbulite, *Gümbel*, 1886. — Amas de globulites, bacciformes, ou Mikromorphites (p. 11).

Morpholithe, *Ehrenberg*, 1840. — Concrétions de petites dimensions, rondes, déprimées, ou réniformes, avec plis et ondes concentriques, et souvent soudées entre elles, en plus ou moins grand nombre = Krystalloïde, Augensteine, Brillensteine (Ber. Berl. Akad. 1840 ; et N. J. 1840, p. 679).

Mortier (structure en), *Törnebohm*, 1881. — Nom donné à une structure, résultant du dynamométamorphisme, qu'on observe chez les granites, gneiss, et autres roches, où les gros cristaux d'orthose, quarz, se trouvent disséminés dans une pâte à grains fins, formée des mêmes éléments, à la façon des pierres d'un mur dans le mortier = Structure bétonnée, Mörtelstruktur, Murbruksstruktur. (Geol. För. i. Stockh. Vörhandl v, 244, n° 61).

Morts-Terrains. — Nom donné aux terrains stériles qui recouvrent le terrain houiller franco-belge.

Mosaïque (structure en). — Structure ordinaire à beaucoup de roches dynamométamorphiques, et consistant en ce que les éléments de la roche, en débris, ressemblent à une mosaïque, notamment en lumière polarisée. Hutchings emploie ce même

terme pour désigner le groupement des néoformations dans les roches sédimentaires. (Geol. Mag., 1894, p. 70).

MOYA = Schlammlava.

MUD = Boue.

MUD-LAVA. — Lave boueuse.

MUDSTONE. — Nom donné en Angleterre à des roches argileuses fines, dures, sableuses, qui ne sont ni feuilletées parallèlement à la stratification (caractère des shales), ni parallèlement au clivage (caractère des slates).

MUGLALITE, *Tchihatcheff*, 1867. — Roche compacte à grains fins, composée d'amphibole et silicates blancs. Elle est clivée et facilement attaquable par les acides. Le type provient de mugla, Casia, S.W. de l'Asie-Mineure. (Asie min. géol, I, 222).

MÜHLSTEINPORPHYR. — Porphyres quarzifères à cassure rude, poreux, dont les pores sont remplis de cristaux secondaires de quarz, améthyste, calcédoine, calcite, etc. Il y a aussi des liparites poreuses analogues.

MÜHLSTEINQUARZ = Meulière.

MULATTOPHYR, *Klipstein*, 1843. — Mélaphyre du Monte Mulatto, Tyrol méridional, plus voisins des porphyres quarzifères que des augitiques. (Beiträge zur Kenntn. d. Ortl. Alpen, p. 79).

MULDAKAIT, *Karpinsky*, 1869. — Roche de Muldakajewo (Ourals), formée d'augite, ouralite, un peu d'hornblende primaire, hématite 2-3 °/₀ et traversée de veines de calcite. La roche est associée avec des Grünschiefer et de véritables Uralitporphyrites (Berg. Journ. Russ., p. 231).

MURASAKI, *B. Koto*, 1887. — Schistes épidotifères, de couleur violet-foncé, formés de piémontite et quarz (Journ. College op. Science, Univ. Japan, 1887, I, 303; et 1888, II, p. 94).

MURBRUKSSTRUCTUR, *Törnebohm*. — Voir : Structure en mortier.

MURIACIT = Anhydrite.

MUSCOVADITE, *A. N. Winchell*, 1900. — Roches à cordierite et pyroxène rhombique (norites, etc.) observées au contact des gabbros et des schistes anciens dans le Minnesota. Mot dérivé de Muscovado (sucre brun, en espagnol) (Et. min. pét. Minn., Paris, 118).

MUSCOVITGLIMMERSCHIEFER. — Micaschistes de couleur claire, formés essentiellement de muscovite et de quarz.

MUSCOVITGNEISS. — Gneiss à muscovite. Ils présentent des passages aux granites à muscovite, aux granulites, aux micaschistes, suivant que la structure est plus grenue, grenatifère, ou que la quantité de feldspath diminue.

Muscovitgranatgneiss, *Bodmer-Beder*, 1900. — Gneiss micacé, avec grenat, peu de quarz, dynamométamorphisé (N. J., I, 126).

Muscovitgranit. — Granite à orthose, quarz et muscovite. Il est souvent à gros grains. Les variétés à grains fins, en filons, portent le nom d'aplites = Pegmatite.

Museum-breccia, *Johnston-Lavis*. — Nom donné à un horizon spécial des brèches volcaniques de Naples (Rep. Brit. Assoc. for 1889, p. 292).

Mylonite, *Lapworth*, 1885. — La structure mylonitique est produite par dynamométamorphisme = Kataklasstructur (Brit. Assoc. Report, Aberdeen, 1885, p. 1026).

Myrmékite, *Sederholm*, 1899. — Nodules de feldspath à quarz vermiculé (Bull. com. géol. Finl., n° 6, 113).

N

Nacritid, *Schiel*, 1857. — Schiste de Pikes-Peak (Arkansas) formé de quarz, mica noir et mica blanc. (Ann. d. Chem. u. Pharm. (103), p. 119).

Nadeldiabas, *Grewinck*, 1834. — Diabases montrant sur les faces lisses des blocs altérés, un réseau d'aiguilles blanches de plagioclase, parmi des parties vertes. (Verh. d. Gel. Estn. Ges. su Dorpat, XII, 1884, p. 93).

Nadeldiorit, *Gümbel*, 1868. — Variété de diorite caractérisée par la forme en aiguilles de la hornblende. Stache et John ont décrit cette diorite comme formée par du feldspath et du quarz en grains, par de la hornblende en aiguilles. Weinschenk l'a décrite. (Ostbayr. Grenzgeb., p. 349).

Nadelkohle. — Variété de lignite formée d'aiguilles élastiques brun noir, dérivant de palmiers.

Nadelporphyr, *von Buch*. — Roches porphyriques de Norwège (nommées Melaphyrporphyre) contenant dans une pâte sombre à grains fins ou compacte, des phénocristaux de labrador, à section linéaire ou en bandelettes. Elles appartiennent comme les Rhombenporphyrs aux Orthoklasporphyrs.

Nadelporphyrit, *Stache et John*, 1879. — Dioritporphyrite à hornblende prismatique allongée, et où le feldspath est très rare parmi les grands cristaux. (J. g. R. A., XXIX, p. 397).

Nagelfluhe. — Nom suisse des conglomérats polygènes, si répandus dans la formation de la molasse, et comprenant principalement des galets très roulés de calcaire et grès, avec

grauwacke, granite, gneiss, etc., réunis dans un ciment rare, gris-jaune ou blanc, de grès calcareux.

NAMIESTER STEIN, *von Justi*, 1761. — Nom donné à la granulite de Namiest, en Moravie. Voir Granulite.

NAPFSTEIN. — Espèce de calcaire oolitique, présentant des divisions en écailles concentriques, suivant des calottes de plusieurs pieds de diamètre.

NAPHTE. — Liquide huileux gris-vert sale ou jaune, composé d'un assemblage de carbures d'hydrogène des formules $(C_n H^{2n-2})$ et $(C_n H^{2n-6})$ = Petroleum, Bergöl, Steinöl.

NAPHTOSCHISTE *Daubrée*, 1867 = Schiste bitumineux.

NAPOLEONITE : voir Corsite.

NAPPES. — Roches éruptives en masse continues, puissantes, sensiblement horizontales, généralement formées par la soudure de plusieurs coulées superficielles assemblées = Decken.

NATRONAPLITE, *Andreae*, 1891. — Roches aplitiques, filoniennes, pauvres en éléments colorés, qui dépendent des granites sodiques. (Führer durch das Rœmer Museum in Hildesheim, I, c.).

NATRONGRANITE. — Granites dont la teneur en soude est plus élevée que chez les granites ordinaires, grâce à la présence de cristaux d'orthose sodique : voir Sodagranit.

NATRONLIPARIT = Albitliparit.

NATRONSYENITE, *Brögger*, 1895. — Syénites caractérisées par la prédominance de la soude sur la potasse (II, p. 30-35).

NAVIT, *Rosenbusch*, 1887. — Mélaphyre à pâte holocristalline et nombreux phénocristaux d'olivine = Labradorporphyrites du groupe des Augitporphyrites. (Mass. Gest. p. 512).

NEBULITE, *Gümbel*, 1886. — Amas irréguliers, nuageux, de globulites.

NECKS, *A. Geikie* = Cheminée, Kuppen.

NECROLITE, *Brocchi*. — Tufs et Laves de Viterbo et de Tolfa.

NELLAN. — Nom donné par les indigènes de Ceylan aux sables à gemmes.

NELSONITE, *Stanislas Meunier*, 1882. — Mét. ferreuse, de Nelson C^{o}.

NENFRO, *Brocchi*. — Dans les volcans romains, on appelle ainsi certains tufs lithoïdes ; parfois ce nom est encore donné à des laves altérées.

NEOANDESIT, *Lagorio*, 1887. — Andésites tertiaires ou récentes. (T. M. P. M. 1887, p. 474).

NÉOFORMATIONS MINÉRALES. — Formations par métasomatose.

NEOLITE, *Clar. King*, 1878. — Nom proposé pour son groupe de roches volcaniques, comprenant les rhyolites et les

basaltes. Il considérait ces deux séries comme les représentants acides et basiques, d'un seul et même groupe géologique ; comme un ordre naturel, équivalent aux propylites, andésites et trachytes, et correspondant à la succession des roches éruptives dans un grand nombre de massifs volcaniques. (U. S. Explor. of the 40e Parallell., 689).

Neolitic. — Roches éruptives tertiaires et post-tertiaires.

Neomorph. — Voir Deuteromorph.

Neophytisch, *Lepsius*, 1893. — Nom donné aux cristaux de feldspath frais, de seconde formation, ou de cicatrisation, qu'on observe dans certains schistes cristallins. Ces cristaux néophytes sont indépendants et entiers, ou développés secondairement autour d'un grain de feldspath ancien = Neomorphe. (Geol. von Attika, p. 106).

Neopyres (roches), *Durocher*, 1857. — Roches éruptives tertiaires et récentes. (A. d. M. 1857, p. 259).

Neovolcaniques. *Rosenbusch*, 1887. — Roches éruptives effusives, post-tertiaires = Neuere Gesteine, vulkanische (part) — néopyre — neolithischegesteine. (Mass. Gest. 1887, p. 6).

Nephelinanamesit. — Basaltes néphéliniques à grains fins, intermédiaires entre les basaltes et les dolérites : autrefois on y faisait aussi rentrer les néphélinites à grains fins.

Nephelinaplit. *Rosenbusch*, 1896. — Roches filoniennes à grains fins, qui accompagnent les syénites éléolitiques ; elles présentent une structure panidiomorphe, et contiennent 96 % d'orthose et néphéline, avec proportion faible ou nulle d'éléments colorés (p. 465).

Nephelinbasalt. — Nom d'abord étendu à toutes les roches à néphéline, compactes. Girard fut le premier à reconnaître dans ces roches, au moyen de ses analyses et de l'aspect gras des minéraux, un basalte, ou le labrador est remplacé par la néphéline. Zirkel reconnut au microscope la composition élémentaire du basalte à néphéline, et sa place dans la classification. On range actuellement sous ce chef les néphélinites à olivine. (Girard : Poggend. Annal. 1841, 54, 562).

Nephelinbasaltit, *von Lasaulx*, 1875. — Basaltes à néphéline compacts, par opposition aux dolérites à néphéline. (p. 241).

Nephelinbasanite. — Roches effusives néovolcaniques, voisines des basaltes, formées essentiellement de néphéline, plagioclase, augite, olivine = Téphrite à olivine.

Nephelinbasanitoid. — Voir Basanitoid.

NEPHELINBASITE, *Vogelsang*, 1872 — Nephelinbasalte (Z. d. g. G., p. 542). Lœwinson-Lessing appelle ainsi l'ensemble des roches à néphéline, ultrabasiques.

NEPHELINDOLERIT. — Nom de roches néphéliniques depuis limité aux basaltes néphéliniques à gros grains.

NEPHELINE-DIORITE, *Cole*, 1891. = Theralite (Rosenbusch).

NEPHELINE (roches à). — Roches éruptives dans lesquelles la néphéline joue un rôle essentiel.

NEPHELINE TRACHYTE, *Cole*, 1891. = Phonolite.

NEPHELINFÜLLMASSE. — Trame de néphéline informe, non idiomorphe, formant la pâte des roches à néphéline = Nephelinitoïd, Nephelinglas.

NEPHELINGLAS. — Nepheline allotriomorphe (Möhl).

NEPHELINGLASPHONOLITH, *Möhl*, 1874. — Espèce de phonolite, dont la pâte est le « Nephelinglas. » de Möhl (N. J., p. 38).

NEPHELINHAÜYNPHONOLITH = Nephelinnoseanphonolith.

NÉPHÉLINITE, *Cordier*, 1868. — Cordier donna ce nom à une roche volcanique, formée de parties microscopiques de néphéline, d'augite, avec un peu de labrador, d'ilménite, et phénocristaux de néphéline (Katzenbuckel). Boricky le limite aux roches basaltiques, à néphéline bien déterminable ; Roth et Rosenbusch aux roches à néphéline grenues, ou porphyriques, sans olivine, c'est-à-dire à des roches effusives essentiellement formées d'augite et néphéline, dans une pâte. Pour (C. F. P. p. 252) roche à structure microlitique, composée de néphéline et de pyroxène, avec ou sans olivine.

NEPHELINITLIMBURGIT, *Kalkowsky*, 1886. — Roches vitreuses contenant dans une pâte vitreuse abondante, olivine, augite, magnétite et parfois un peu de néphéline (p. 156). La pâte vitreuse, en présence des acides, se comporte comme de la néphéline, d'après Bücking. Pour Lang, c'est un type de ses roches à prédominance de calcium, où Na > K.

NEPHELINITOIDBASALT. — Néphélinites et Basaltes néphéliniques où la néphéline n'est pas en cristaux déterminables, mais où sa présence est reconnaissable par les réactions chimiques et optiques. On a aussi donné ce même nom à la trame néphélinique allotriomorphe des roches à néphéline; il est synonyme dans ce sens du Nephelinglas de Möhl.

NEPHELINITPORPHYR, *Rosenbusch*, 1869 = Nephelinporphyr (Nephelinit des Katzenbuckels, 1869).

NEPHELINKULAIT. — Voir Kulaite.

Nephelinleucitophyr. — Nom ancien des laves leucitiques à néphéline, leucite et augite.

Nephelinleucittephrit. — Téphrites riches en leucite.

Nephelinminetten, *Brögger*, 1894. — Roches filoniennes lamprophyriques riches en minéraux colorés, notamment en biotite (Lepidomélane), et formant passage des minettes aux tinguaites micacés (1, p. 118).

Nephelinnoseanphonolith, *Boricky*. — Espèce de phonolite à noséane. Voir Leucitnephelinphonolith.

Nephelinoïdbasalt, *Zirkel*, 1894. — Rectification du mot Nephelinitoïdbasalt (Lehrb. d. Petrogr. 1894, III, p. 35).

Nephelinphonolith. — Phonolites proprement dites. Pour von Lasaulx, phonolites riches en néphéline (p. 284).

Nephelinpikrite, *Boricky*, 1876. — Roches basaltiques formées d'olivine, néphéline, biotite, magnétite, apatite, picotite, perowskite, et un ciment (de wollastonite ?). Stelzner reconnut que ces roches étaient des Melilithbasaltes, et leur nom n'a donc plus de raison d'être (Sitz. Ber. Böhm. Ges. d. Wiss.).

Nephelinporphyr, *Vogelsang*, 1872. — Désignation par laquelle Vogelsang désignait les néphélinites. Il s'applique également aux porphyres syénitiques à éléolite. (Z. d. g. G, 1872, 542). Pour Ramsay et Hackman, espèce de porphyre elæolitique. Voir Imandrite.

Nephelinrhombenporphyr, *W. C. Brögger*, 1890. — Roches sombres à grains fins, de la série de Rhombenporphyres, avec pâte riche en néphéline, et grands phénocristaux d'orthose sodique et de microperthite. (Z. j. K., p. 38, XVI).

Nephelinsanidinphonolith, *Boricky*. — Espèce de phonolite. Voir Leucitnephelinephonolit.

Nephelinsyenit = Syénite élæolitique.

Nephelinsyenitporphyr, *Doelter*, 1875. — Roches porphyriques, correspondant aux syénites à néphéline et composées essentiellement d'orthose, néphéline, hornblende dans une pâte généralement à grains fins. Par décomposition de la néphéline, la roche passe aux porphyres à gieseckite, ou à liebénérite. (Z. g. K. 1875, 25, 226).

Nephelintachylit. — Forme vitreuse des roches à néphéline : verre homogène noir avec granules fins de magnétite et aiguilles d'augite, sans cristaux porphyroïdes.

Nephelintephrite. — Roches effusives néovolcaniques, de structures variées, formées de néphéline, plagioclase, augite,

parfois hornblende, et par conséquent intermédiaires entre les andésites et les néphélinites.

NEPHELINTRAPPE, *Senft*. 1857 = Nephelinbasaltes et Nephelin-dolerites.

NEPHRITE. — La néphrite intercalée en lits, parmi les schistes cristallins, se montre sous le microscope, compacte, vert clair ou foncé, fibro-rayonnée = Jade.

NERO DI PRATO = Serpentine de couleur sombre.

NEUTRES, ROCHES, *E. de Beaumont*. — Roches éruptives, intermédiaires par leur teneur en silice, entre les roches acides et les basiques et contenant de 55 % à 65 % de silice. Lœwinson-Lessing range dans cette catégorie les roches qui contiennent le maximum de silice combinée, et dont les éléments par conséquent sont les plus silicatés possible, sans qu'il y ait de silice libre en excès. Le pourcentage de silice est 60 % (58 à 62).

NEVADITE, *von Richthofen*, 1868. — Liparites granitiques, ou à peu près. L'auteur a aussi rangé dans les Névadites, des dacites grenues. Pour Hague et Iddings, ce sont des liparites à pâte rare, avec prédominance d'éléments cristallisés dans la phase intra-tellurique (granitique). (Mem. Cal. Acad. of Science, I. 1868).

NÉVÉ. — Neige des glaciers = Firn.

NEWLANDITE, *Bonney*, 1899. — Eclogite à enstatite, diopside chromifère et grenat (Nat. Sci., XV, p. 177).

NGAVIT, *Brezina*. — Chondrite sphérique de Ngavi, montrant une masse bréchoïde, friable, formée de chondres.

NICKELGABBRO, *Vogt*. — Nom donné par les mineurs en Suède à des norites riches en pyrite magnétique nickelifère (p. 132).

NILKIESEL. — Jaspe des formations nummulitiques d'Egypte.

NODULAR FELSITE = Pyroméride, nodular rhyolite.

NODULES. — Concrétions arrondies, fréquentes parmi les roches sédimentaires.

NONESIT, *Lepsius*, 1878. — Porphyrite à enstatite, c'est-à-dire à pyroxènes rhombiques (Das westliche Süd-Tyrol).

NORDMARKITE, *Brögger*. — Roches granitiques acides, riches en alcali, appelées par Brögger quarzsyénites rouges, et dont les éléments essentiels sont orthose, un peu d'oligoclase, souvent microperthite, quarz, biotite subordonnée au feldspath, pyroxène diopside, hornblende, et souvent ægirine. Au point de vue chimique, elles forment un groupe indépendant de roches alcalines faiblement acides, et peuvent être considérées comme les équivalents grenus anciens des

pantellerites et des kératophyres. Certaines variétés pauvres en quarz, à proportions réduites d'éléments colorés (diopside, ægirine, glaucophane, biotite), et à structure microlitique, se montrent presque exclusivement formées de feldspath alcalin. Ce nom avait été employé antérieurement par Dana (1868) pour désigner une variété de staurotide.

Noricite, *Ippen*, 1897. — Schiste vert amphibolique paléozoïque contenant calcite, pankérite (Mittheil. d. naturw. Ver. f. Steyermark).

Noritaphanit, *Zirkel*, 1894. — Zirkel donna ce nom aux andésites à enstatite, basaltiques, dévoniennes, décrites par Judd ; elles sont aphanitiques, sans phénocristaux, formées d'un agrégat de plagioclase en lamelles, avec petits cristaux et grains d'enstatite, biotite accessoire et magnétite. (ii, 801).

Noritdiorit : voir Quarzbronzitdiorit.

Noritdolerit, *Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance de chaux, ou Na > K.

Norite, *Esmark*. — Gabbros à pyroxène rhombique (non diallage). Roches intrusives anciennes, grenues, avec plagioclase et un ou plusieurs pyroxènes rhombiques. Parfois elles contiennent olivine, ce sont alors des norites à olivine. On doit ranger ici les labradorites, hypersthénites, perthitophyres. (Esmark : Magaz. for naturvidenskabern, i, p. 207. — Scheerer : Gaea norwegica, ii, p. 313. Pour (C. F. P. 1900, p. 250). Roche holocristalline grenue, composée de feldspaths calcosodiques et de pyroxène rhombique, avec ou sans quarz, biotite, hornblende ou olivine.

Norite a cordierite, *A. Lacroix*, 1899. — Norite quarzifère micacée riche en cordiérite et parfois en grenat : elle provient de la transformation endomorphique du gabbro à olivine du Pallet (Loire-Inférieure), sur la périphérie du massif et autour d'enclaves schistoquarzeuses. (B. C. F., n° 67). Voir : Muscovadite.

Noritgneiss. — Norite feuilletée par l'action du dynamométamorphisme.

Noritporphyrit, *John*, 1882. — Roches porphyriques contenant dans une pâte cryptocristalline des phénocristaux de plagioclase, enstatite et augite = Enstatit-porphyrit (Rosenbusch), Palatinit (partim). (J. g. K. A., xxxii, p. 655).

Normal (métamorphisme). — Expression employée par divers auteurs dans le sens de métamorphisme régional.

NORMALBASALTISCH, *Zirkel*. — Zirkel nomme ainsi le magma normalpyroxénique de Bunsen (I, p. 454).

NORMALGNEISS. — Gneiss ordinaire où le mica forme des membranes minces, continues, planes, subparallèles entre elles, et séparées par des traînées lenticulaires de quarz et orthose en grains.

NORMALPYROXENISCH, *Bunsen*, 1851. — Bunsen avait admis l'existence de deux magmas normaux, celui-ci basique, et un autre, dit « normaltrachytisch » (voir ce mot). Le magma basique contient 48 % de silice, et présente la composition des basaltes. D'après Bunsen, c'est un silicate basique double d'alumine et d'oxydule de fer, avec chaux, magnésie, potasse et soude.

NORMALTRACHYT, *Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance alcali-métal, où Na > Ca, Na > K.

NORMALTRACHYTISCH *Bunsen*, 1851. — Nom de l'un des deux magmas proposés par Bunsen, dans ses études sur les roches d'Islande et de la Transcaucasie, magmas issus de foyers différents et dont le mélange en diverses proportions détermine la composition des diverses roches éruptives. Le magma trachytique acide, contient 76 % de silice, et présente la composition approximative des Liparites. D'après Bunsen, c'est presque exactement un mélange de deux silicates acides, alumineux et alcalins, où la chaux, la magnésie et le fer oxydulé tendent à disparaître complètement (Pogg. Ann. 1881, LXXXIII, p. 197).

NOSEANIT, *Boricky*, 1873. — Basalte à néphéline riche en noséane (Arb. d. geol. Abth. d. Landesdurch., Böhmens, II).

NOSEANLEUCITOPHYR. — Leucitdolérite ou en général Leucitbasalte (parfois appelé Leucitophyre) contenant des phénocristaux de noséane. On comprend souvent sous ce nom les laves leucitiques, à leucite, augite, et noséane ; on l'emploie enfin encore dans le sens de Noseanphonolite.

NOSEANMELANITGESTEIN *vom Rath*, 1862. — Roche à grains fins, compacte, parfois un peu poreuse du Perlenkopf, sur le lac de Laach, formée de noséane, sadinine, mélanite et hornblende (Z. d. g. G., XIV, p. 666).

NOSEANPHONOLITH, *Boricky*, 1873. — Espèce de phonolite riche en noséane. (voir : Leuc.neph.phonolith). (G. v. Rath : Z. d. g. G. 1860, XII, 32) = Noseantrachyt.

NOSEANTRACHYT, *Lenk*, 1887. — Espèces de phonolites qui renferment noséane au lieu de néphéline = Haüyntrachyt, Noseanphonolith (Zur geol. Südl. Rhön. p. 37).

Novaculit, *Cordier*, 1868. — Schiste siliceux, très fin, très dur, parfois rempli de petits grenats. Il est employé comme pierre à rasoirs = Schiste novaculaire.

Nyirok. — Nom vulgaire, en Hongrie, des produits d'altération et de lavage des roches trachytiques = Creta.

O

Obsidianite, *Walcott*, 1898. — Bombes d'obsidienne, probablement d'origine cosmique. Voir : australite.

Obsidianperlit. — Verre volcanique intermédiaire entre perlite et obsidienne, où de rares sphérules perlitiques sont cimentées par un verre obsidien.

Obsidianporphyr. — Vieux nom des obsidiennes avec phénocristaux = Vitrophyr, obsidienne porphyroïde.

Obsidienne, *Beudant*. — Verre d'origine volcanique, homogène, anhydre, sombre, purement vitreux ou porphyrique avec phénocristaux ; son gisement et sa composition chimique permettent de le ranger parmi les roches acides. On pourrait y distinguer, suivant l'âge, des Felsitporphyrobsidian, des Granitobsidian, et des Trachytobsidian. Dans l'origine on considérait l'obsidienne comme une espèce minérale amorphe, voisine des feldspaths. Actuellement ce nom tend à désigner une structure, et s'applique, indépendamment de la composition chimique de la roche ; on parlera ainsi de Trachytobsidian, Diabasobsidian, Basaltobsidian, etc. L'expression très ancienne, était déjà connue des Grecs, du nom d'Obsidius, qui rapporta cette pierre d'Ethiopie. Voir : Pechstein.

Ocellar-structur, *Rosenbusch*, 1887. — Modification spéciale de structure, observable dans les phonolites et les leucitophyres. Elle est caractérisée parce que les individus d'ægirine s'agglomèrent en masses arrondies, œillées, ou tantôt en groupements compliqués, en forme de choufleurs, ou de fougères, ou enfin autour des cristaux de néphéline (p. 625).

Octibbehite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite ferreuse du type d'Octibbeha County.

Odinit, *Chelius*, 1892. — Roches porphyriques, en filons dans le Gabbro, à pâte grise formée d'un tissu de lamelles de feldspath et d'aiguilles d'amphibole, et à phénocristaux de plagioclase, augite, diallage, souvent altérés et transformés en agrégats d'hornblende. (Notizbl. d. Ver. f. Erdk., Darmstadt, 13 Heft, p. 1).

OEDEGÄRDIT, *Brögger*, 1894. — Diorite à dipyre et alliés (I, p. 94).

OEJEDIABAS, *Törnebohm*. — D'après Rosenbusch, labradorporphyrite à structure spilitique. Voir : Aasby-Diabas.

OELSCHIEFER. — Schiste marneux, bitumineux, sombre, riche en combinaisons d'hydrogène carburé = Brandschiefer.

OIL-SHALE = Schiste bitumineux, Brandschiefer, Oelschiefer.

OLIGOCLASITE, *Fournet*, 1849. — Micaschiste métamorphisé, riche en oligoclase. (Drian, Miner. de Lyon). Pour *Bombicci*, 1868, Gabbro du Monte Cavaloro, près Bologne, très polymorphe, contenant tantôt olivine, ou hypersthène, ou hornblende. Pour Viola, c'est une norite à olivine. Roche hypidiomorphe grenue, parfois panidiomorphe grenue, partiellement dynamométamorphisée. Les éléments principaux sont plagioclase (généralement oligoclase, mais aussi labrador et anorthite), bronzite-hypersthène, olivine. Le plagioclase est saussuritisé ; comme éléments secondaires, on trouve amphibole, calcite, chlorite, bastite, etc. (Bombicci : Memor. d. Acad. d. Sc. di Bologna, 1868, VIII, p. 79 ; Capellini : Rendic. dell. Acad. d. Sc. di Bologna, 1877-78, p. 24 ; Viola : Memor R. Acad. d. Sc. dell. Inst. di Bologna (4) IV, 1888).

OLIGOKLASDIORIT, *von Lasaulx*, 1875. — Diorites dont le feldspath est l'oligoclase (p. 300).

OLIGOKLASDOLERIT, *Cotta*, 1862. — Terme intermédiaire entre les roches trachytiques et les basaltiques, auquel Cotta rattachait l'andésite (von Buch) et le trachydolérite (Abich, 76).

OLIGOKLASGNEISS, *von Hochstetter*, 1861. — Gneiss de Ceylan, avec oligoclase au lieu d'orthose, et riche en grenat = Dioritgneiss, Tonalitgneiss. (Novara Reise, 1861, I, p. 324).

OLIGOKLASGRANATGRANULIT, *Kalkowsky*, 1886. — Leptinite où l'oligoclase prédomine sur l'orthose (p. 182).

OLIGOKLASPEGMATIT, *Molengraaf*, 1894. — Granite à microcline avec oligoclase. (N. J. IX. B. B., p. 187).

OLIGOKLASPORPHYR, *G. Rose*. — Roche de l'Oural, identique au Labradorporphyr des classifications actuelles, de la famille des Augitporphyrites. Le nom pourrait être conservé pour les Augitporphyrites (labradorporphyrs) à phénocristaux d'oligoclase. (Reise nach dem Ural, II, p. 571).

OLIGOKLASQUARZPORPHYR. — Nom ancien des porphyres quarzifères, à phénocristaux d'orthose et d'oligoclase.

OLIGOKGLASSANIDINPHONOLITH, *Boricky*, 1873. — Espèce de phonolite. Voir Leuc.neph.phonolit = Trachytphonolit.

OLIGOKLASTRACHYT. — Nom ancien des trachytes réputés à

oligoclase. Il conviendrait plutôt aux propylites, porphyrites, etc. = Grünsteintrachyt, Domite (partim).

OLIGOKRYSTALLIN, *Lagorio*, 1878. — Structure des roches volcaniques où la pâte est principalement vitreuse = vitrophyrisch, halbglasig, semikrystallin. (And. d. Kaukasus, p. 9).

OLIGOPHYRE, *Coquand*, 1857. — Porphyre dont l'élément feldspathique est l'oligoclase.

OLIGOSIDERITE, *Daubrée*, 1867. — Sporadosidérites qui ne contiennent que peu de fer disséminé. (C. R. 1867, 65, p. 60).

OLIGOSITE, *Turner*, 1900. — Roche éruptive grenue, composée d'oligoclase (Journ. of. Geol., VIII).

OLIVINANDESIT, *Rinne*, 1900. — Andésite augitique avec phénocristaux d'olivine. (Sitz. B. Berl. Akad. XXIV).

OLIVINAPATITGESTEINE. — Roches appartenant au cortège des syénites éléolitiques, peut-être comme un de leurs produits de différenciation.

OLIVINBASALT = Basalte.

OLIVINDIALLAGITE, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Diallagite à olivine subordonnée, intermédiaire entre les wehrlites et les pyroxénolites. (Trav. nat. St-Pétersb., XXX, 219).

OLIVINDIABAS. — Diabases anciennes, grenues, correspondant aux dolérites néovolcaniques, et où l'olivine est associée comme élément essentiel au plagioclase et à l'augite.

OLIVINDIABASPORPHYRIT. — Nom donné à des roches que l'on pourrait rapporter aux mélaphyres (au sens de Rosenbusch). (Voir Cohen : N. J., B. B. — V. 1887, 248).

OLIVINDIALLAGSERPENTIN. — Serpentine formée aux dépens de la décomposition de Wehrlites.

OLIVINE (À), *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — Qualificatif donné au roches microlitiques renfermant des phénocristaux d'olivine, et aux roches grenues contenant le même minéral.

OLIVINE (Leucitite avec), *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879 = Leucitbasalt, Olivinleucitite. (Mineral. microg., 1879, p. 172).

OLIVINE (nodules à). — Nodules plus moins gros, communs dans les basaltes, formés uniquement d'olivine en grains hypidiomorphes. Ces nodules sont regardés par les uns, comme des ségrégations anciennes intra-telluriques du magma basaltique, par d'autres, comme des enclaves arrachées à d'autres roches = Olivinknollen, Olivinfelseinschlüsse.

OLIVINE-DIORITE, *Teall*, 1886. — Roche à structure ophitique, composée de horblende, feldspath, magnétite, calcite, et pseudomorphoses d'olivine. (Brit. Petrog. XXIX, Pl. 1).

OLIVINE-DOLERITE. — Identique au basalte à gros grains, pour les pétrographes anglais.

OLIVINENSTATITFELS. — Espèce de Harzburgite.

OLIVINFELS. — Péridotite formée essentiellement d'Olivine, avec mélange en petites proportions, de chromite, actinolite, mica. Voir Dunite. On a donné ce même nom à des lherzolites.

OLIVINFREIE BASALTE. — Roches effusives basiques, d'après Bücking et Rosenbusch, sans olivine : elles se rapprochent des Augitandésites par leurs caractères minéralogiques, et des basaltes, par leurs relations géologiques et chimiques = Labradorite et andésite augitiques p. p. (Fouqué et M.-L.).

OLIVINGABBRO. — Gabbro à plagioclase, diallage avec olivine.

OLIVINGABBRODIABAS, *Brögger*. — Roches à structure gabbroïde, ou diabasique, formées de labrador, un peu d'orthose, augite, olivine, lépidomélane.

OLIVINGESTEINE = Péridotite.

OLIVINGLIMMERFELS, *Koch*, 1889. — Roche plutonienne formée d'olivine et mica, avec spinelle. (Z. d. g. G., XLI, 164).

OLIVINGRAMMATITSERPENTINE. — Serpentine formée aux dépens d'une pikrite à amphibole.

OLIVINHORNBLENDESERPENTIN. — Serpentine formée aux dépens de pikrite à amphibole.

OLIVINHYPERITE, *Vogt*, 1893. — Roches à structure ophitique, formées d'olivine, diallage, plagioclase, et présentant souvent des ségrégations basiques d'enstatite à ilménite et apatite, ainsi que des veines de rutile = Apatitgabbro, (Zeits. f. prakt. Geol. 1873, p. 132).

OLIVINIT, *Eichstadt*, 1887. — Picrite amphibolique en filon, formée d'olivine, augite, hornblende, et parfois un peu d'anorthite. On peut distinguer des Olivinit à augite et des Olivinit à hornblende = Amphibolpikrit, Cortlandit (Bihang till K. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. 1887, II).

OLIVINITSCHIEFER = Peridotite schisteuse.

OLIVINKERSANTIT, *Rosenbusch*, 1887. — Nom donné par Rosenbusch à la roche décrite par Becke sous le nom de Pilit-Kersantit (Kersantite avec abondante olivine transformée en pilite, sans quarz). Becke admet le terme comme équivalent. Kalkowsky désigne cette roche sous le nom de Glimmermelaphyre à olivine (Rosenbusch, p. 332).

OLIVINMELAPHYR, *Kalkowsky*, 1886.—Melaphyres pp. dits (p. 128).

OLIVINMINETTES, *Rosenbusch*, 1895.— Augitminette à olivine (521).

Olivinmonzonit, *Brögger*, 1895. — Monzonite à olivine, c'est-à-dire roches de profondeur à plagioclase, orthose, olivine, pyroxène. Termes de passage des Gabbros à olivine ou Olivinnorit aux Monzonites (II, p. 55, et 62 a).

Olivinnorit. — Norite avec olivine comme élément essentiel; quand la proportion de feldspath diminue, cette roche passe aux Harzburgites.

Olivinporphyr, *Vogelsang*, 1872.— Espèce de basalte (Z.g.G.,541).

Olivinproterobas, *Törnebohm*, 1883. — Diabase à olivine, avec hornblende brune abondante et noyaux d'augite, présentant une tendance à la structure porphyrique (Geol. Fören. Stockholm Förhandl, VI, n. 84, p. 692).

Olivinpyroxensyenit, *Tarassenko*, 1895. — Roche de la série des Gabbro-syénites, à grains très fins, formée de plagioclase, orthose, olivine, diallage, parfois pyroxène rhombique (Voir Gabbrosyenit (p. 71, 280, 300).

Olivinschiefer, *Kjerulf*, 1864. — Ce nom a été donné à des péridodites schisteuses de Suède, contenant enstatite, smaragdite, mica, fer chromé, apatite, magnétite, grenat. Brögger s'accorde avec Reusch pour rattacher cette roche aux terrains schisto-cristallins (Kjerulf, 1864; — Brögger : N. J.1880, II, p. 188).

Olivinserpentine. — Serpentine formée par altération de roches à olivine et caractérisée par sa structure fenestrée.

Olivinstrahlsteinfels, *Ramsay*, 1894. — Roche dérivant de Diabasporphyrites, et formée de trémolite et olivine, comme éléments essentiels, avec anthophyllite, cordiérite, feldspath, spinelle. (Fennia, II, 2, 1894, p. 58).

Olivintephrit = Basanit.

Olivintholeiit, *Rosenbusch*, 1896. — Mélaphyres à structure intersertale (p. 515).

Olivinweiselbergit, *Rosenbusch*, 1899. — Mélaphyres à pâte hyalopilitique (p. 510).

Ollaire (pierre), *Delesse*, 1856. — Roche formée d'hydrosilicates de magnésie ; Delesse distingue les pierres ollaires proprement dites, formées de talc et chlorite, et les stéatites ollaires formées de talc, avec minéraux accessoires carbonatés, fer oxydulé. Ces pierres se laissent facilement travailler sur le tour = Lapis Comensis de Pline, Lavezzi, Pottstone, Steatittopfstein. (Delesse : Ann. d. mines, 1856, x, p. 333).

Ollenite, *Cossa*, 1881. — Roches d'abord signalées par Sella, au Col d'Ollen (Piémont) : schistes amphiboliques épidotifères

compacts, avec sphène, rutile, et accessoirement grenat, pyrite, apatite. (Ricerche chim. e mic. su roccie d'Italia, p. 269).

Omphacitamphibolit, *Kalkowsky*, 1886. — Amphibolite riche en omphacite (p. 210).

Omphaciteklogit. — Eklogite proprement dite.

Omphacitfels, Omphacitschiefer = Eklogites sans grenats, plus ou moins schisteuses.

Oolite. — Petit grains ellipsoïdaux, de carbonate de chaux ou d'oxyde de fer, formés d'une série de couches concentriques, quelquefois rayonnées, autour d'un noyau central. Parfois ce nom est donné au calcaire même formé de grains oolitiques, ou parfois par les stratigraphes, à une division même du terrain jurassique = Rogenstein.

Oolithisches, Eis. = Glace de Névé, Firneis.

Oolithoïde. *Loretz*, 1878. — Sphérules répandues dans certains calcaires, et qui se distinguent des oolites vraies, en ce qu'elles ne présentent que la disposition en écailles concentriques. non fibro-radiées. Cette disposition concentrique est due à des alternances de pelures, à grains plus ou moins gros, ou à des répartitions inégales des substances pigmentaires. (Loretz : Z. d. g. G., 1878, p. 387).

Oolitique. — Structure des roches formées d'oolites, petites concrétions calcaires, sphériques, de quelques millimètres de diamètre, fibro-rayonnées, à écailles concentriques : elles forment des calcaires, des minerais de fer. Quand elles atteignent le volume d'un pois, pisolites.

Ooze. — Boue, Schlamm.

Opacit, *Vogelsang*, 1872. — Grains opaques noirs, répandus dans diverses roches, ou écailles de petites dimensions dont on ne peut, même au microscope, faire l'attribution à une espèce déterminée. (Arch. néerland., VII, 1872).

Opacitrand. — Cadre noir, qui entoure dans diverses roches éruptives, les cristaux porphyriques corrodés d'amphibole, ou de mica. Il se montre formé de microlites d'augite, de grains de magnétite, et parfois d'olivine.

Opalgranit = Pelikanitgranit.

Opalite, *Wadsworth* = Opallager. Voir : Laxite.

Ophicalce, *A. Brongniart*, 1813. — Calcaire à grains fins, avec nids, taches et veinules de serpentine noble (ophite). Voir : Verde-antico = Ophicalcit.

Ophiolite, *A. Brongniart*, 1813. — Syn. : Serpentine. (Classif. minéral. des roches mélangées, J. d. M. XXXII, 321).

Ophiolitiques, roches. — Nom donné au groupe des serpentines, euphotides, hypérites.

Ophite, *Palassou*, 1819. — Diabases des Pyrénées, à structure caractéristique et à augite ouralitisée. Pour Dioscorides, et les anciens, roches maculées, d'origines diverses, ressemblant à une peau de serpent (Cœsalpinus, De metallicis 1596. Cap. xii. xiv). Cronstedt et Wallerius désignaient sous ce nom des serpentines. Brongniart (1813) les rapproche des Grünsteinporphyr et des serpentines « pâte de pétrosilex amphiboleux verdâtre enveloppant des cristaux déterminables de fedspath » = Pierre verte. (Palassou: Mém. pour serv. à l'hist. d Pyrénées, 1819).

Ophitique (structure), *Fouqué* et *Michel-Lévy*, 1879. — Structure caractéristique des diabases et dolérites, où des cristaux de feldspath, lamelleux, idiomorphes, sont cimentés entre eux par de grands cristaux tabulaires d'augite = doleritic structure, diabaskörnige Struktur, divergentstrahligkörnige Struktur, granitotrachytische Struktur.

Ophitone, *Cordier*, 1868. — Terme, tombé en désuétude, proposé pour désigner certaines porphyrites à labrador (Vosges).

Orbiculaire (structure), *Delesse*, 1849. — Structure sphéroïdale de certaines roches massives.

Orbit, *Chelius*, 1892. — Roches diorito-porphyritiques filoniennes, avec grands cristaux d'hornblende et lamelles cristallines de plagioclase dans la pâte. (Notizblatt d Ver. f. Erdkunde, Darmstadt, 13 Heft, 1892, p. 1).

Orendite, *Whitman Cross*, 1897. — Formée de leucite et sanidine, pour la moitié de la masse, avec phlogopite, diopside ; comme éléments accessoires noséane (noselite) et une amphibole jaune. Roche riche en potasse et en magnésie, pauvre en soude et en alumine. Position systématique comparable à celle de la phonolite. Le seul gisement connu est une lave brun-rougeâtre, fine, rugueuse, à fins pores, des Leucite Hills du Wyoming, où elle est associée à la wyomingite, chimiquement équivalente, et au voisinage de la madupite (Amer. Journ Sci., iv, 115).

Organogène. — Roches formées de débris de plantes ou d'animaux = Biolithe, organolithe.

Orgueillite, *Stanislas-Meunier*, 1882. — Météorites pierreuses avec carbone, du type d'Orgueil.

Ornansite, *Stanislas-Meunier*, 1882. — Météorite cryptosidère du type d'Ornans.

Ornoït, *Cederström*, 1893. — Roche éruptive interstratifiée dans

les Hälleflintgneiss de l'île Ornö. La structure de cette roche est hypidiomorphe grenue : elle contient oligoclase, hornblende, orthose, microcline, prehnite, etc., et est voisine des diorites. Sa composition minéralogique est soumise à des variations et elle passe parfois à des Hornblendepikrit, à des « Feldspathgesteine ». Aux limites du massif où on la rencontre, elle est à grains plus fins et présente une structure parallèle (Geol. Fören. i Stockh. Förhandl. 1893, xv, 103).

Orsten. — Calcaire bitumineux. Nom suédois adopté par Pinkerton en 1811 (Petralogy, i. p. 480).

Orthoalbitophyr. — Porphyres caractérisés par la présence simultanée d'orthose et d'albite. Voir Albitophyr.

Orthoaugitandesit, *Rinne*, 1900. — Andesites à pyroxènes rhombiques (Sitz.B. Berl. Akad., xxiv).

Orthoaugitdacit, *Rinne*, 1900. — Dacites à pyroxènes rhombiques (S. B.Berl., Akad., xxiv).

Orthoclase-basalt, *Harker*, 1897. — Basaltes alcalins, contenant plus ou moins de sanidine = Ciminit, Absarokite (Harker : Petrol. f. Stud. 1887, p. 202).

Orthoclase-norite, *Williams*, 1887. — Norite avec abondants phénocristaux d'orthose = Pyroxenorthoklasporphyr ? (Amer. Journ 1887, xxxiii, p. 139).

Orthoclasic-gabbro, *Irving*, 1883.— Gabbro à gros grains, de la série de Keweenaw, avec orthose et beaucoup d'apatite; il représente un terme intermédiaire entre les gabbros et syénites (Monog. of. the U. S. geol. Survey, Vol V, 1883, p. 50) = Gabbrosyenit, Monzonit (Brögger).

Orthofelsit. — Nom parfois donné aux porphyres à orthose, ou Felsitporphyrs sans phénocristaux de quarz.

Orthogneiss, *Rosenbusch*, 1898. — Rosenbusch applique le préfixe *ortho*, pour les gneiss et autres roches métamorphiques d'origine ignée (p. 467).

Orthoklaselaeolithgesteine. — Syénites éléolitiques et porphyres syénitiques éléolitiques.

Orthoklasfelsophyr, *von Lasaulx*, 1875. — Felsophyre avec quarz dans la pâte, et orthose en phénocristaux (p. 271).

Orthoklasgesteine. — Roches éruptives dont l'élément feldspathique est principalement ou uniquement la sanidine, ou l'orthose : ce sont les granites, trachytes, syénites, porphyres, etc. = Orthoklasite.

Orthoklasgranit, *Molengraaf*. — Section de la famille des

granites caractérisée par la prédominance de l'orthose. Voir Plagioklasgranit.

ORTHOKLASHORNFELS, *Lossen*, 1887. — Cornéenne chargée d'orthose, au contact du granite. Voir Feldspathhornfels. (Lossen : Z. d. g. G. 1887, XXXIX, p. 510).

ORTHOKLASITCONGLOMERATE, *Senft*, 1857. — Conglomérats formés de débris de granite, gneiss, syénite (p. 314).

ORTHOKLASITE, *Senft*, 1857. — Roches à orthose grenues, porphyriques et schisteuses : porphyres, granites, gneiss (p. 51).

ORTHOKLASLIEBENERITPORPHYR, *Zirkel*. — Porphyres syénitiques éléolitiques avec néphéline transformée en liebenerite et orthose (I, p. 599).

ORTHOKLASMELAPHYR, *Boricky*, 1876. — Mélaphyres dont la moitié du feldspath est de l'orthose. (Petrog. Stud. Melaphyrgest. Böhm, 25. 47. 64).

ORTHOKLASNEVADIT, *Matteucci*, 1891. — Liparite holocristalline, sans pâte amorphe, avec orthose au lieu de sanidine, muscovite, tourmaline ; c'est l'équivalent trachytique des pegmatites à tourmaline de la série granitique. (Boll. Soc. geol. d'Ital., X, 1891, p. 675).

ORTHOKLASOLIGOKLASPORPHYR. — Porphyre sans quarz, avec orthose et oligoclase, formant ainsi passage aux porphyrites.

ORTHOKLASOLIGOKLASSYENIT, *Zirkel*. — Syénite présentant une notable proportion d'oligoclase (II, p. 379).

ORTHOKLASPECHSTEINE, *von Lasaulx*. — Pechsteins porphyriques, à phénocristaux d'orthose et de plagioclase (p. 229).

ORTHOKLASPORPHYR. — Roches effusives paléovolcaniques de structure porphyrique, présentant diverses variétés (Granophyre, Felsophyre, Vitrophyre), formées essentiellement d'orthose avec un ou plusieurs des minéraux suivants : biotite, hornblende, augite et un peu de quarz (qui se trouve aussi dans la pâte) = Orthophyre, porphyre sans quarz.

ORTHOKLASPORPHYROÏD. — Porphyroïdes contenant principalement ou seulement de l'orthose, comme élément feldspathique.

ORTHOKLASQUARZPORPHYR. — Variétés des porphyres à phénocristaux de quarz et d'orthose.

ORTHOLITE. — Nom français des Glimmersyenit types, pour les distinguer des Minettes, et autres roches filoniennes analogues, de composition plus complexe.

ORTHOPHONITE, *von Lasaulx*, 1875 = Syénite éléolitique (p. 318).

ORTHOPHYRE, *Coquand*, 1857. — Trachyte ancien ou porphyre sans quarz = Ortholdasporphyr. (Traité des roches, p. 65).

Orthophyrische Struktur, *Rosenbusch*, 1896. — Structure de la pâte des orthophyres et de quelques trachytes, à sections feldspathiques courtes, en rectangles raccourcis (p. 594).

Orthosite, *Turner*, 1900. — Roches éruptives grenues, formées essentiellement d'orthose. (Journ. of Geol., VIII, 105).

Ortlerite, *Stache et John*, 1879. — Augitdioritporphyrite à aspect de Grünstein (certaines variétés sont dépourvues d'augite), avec pâte holocristalline, ou avec débris de base non individualisée. (J. K. K. geol. Reichsans., XXIX, 317).

Ortstein = Alios.

Orvinit. — Météorite chondritique du type Orvinio.

Osmotic hypothesis, *Johnston-Lavis*, 1894. — La théorie osmotique de Johnston-Lavis cherche à expliquer les différences de composition chimique des roches éruptives d'un même foyer, ayant entre elles des relations génétiques. Il attribue ces différences, où certains auteurs voient des différenciations d'un magma fondamental, aux réactions de l'encaissement sur le magma éruptif, aux échanges d'éléments qui se produisent entre le magma et les roches traversées, fondues. (Geol. Mag. p 252; Natur. Science, IV).

Ossements (argile à). — Argile de couleur rouge, ossifère.

Ossypite, *Hitchcock*, 1871. — Norite à olivine à gros grains, ou Forellensteine d'Amérique, formée de labrador, olivine, magnétite et un minéral du groupe de la hornblende. (Amer. Journ, III, 1871, p. 48).

Ottejällsdiabas, *Törnebohm*, 1877. — Diabase à olivine, à grains fins, sombre, en filons, de Suède. (Om sveriges vigt. Diabas och Gabbro Arter. Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Förhandl. XIV, 13, 1877 ; et N. J. 1877, p 258).

Ottrelitifères (Schistes). — Schistes vert clair, métamorphiques, plus ou moins riches en ottrélite : le type provient d'Ottrez dans les Ardennes = Ottrelithschiefer.

Ottrelitofiro. — Schiste ottrelitifère presque compact de Serravezza, près Carrare.

Ouachitite, *Williams*, 1890. — Roche filonienne, à pâte vitreuse, et cristaux de biotite, augite, rare hornblende. Ce sont des Fourchites riches en biotite. (Williams, Geol. Survey of Arkansas, Ann. Rep. for 1890, II, 1891, voir aussi Kemp).

Ouralitisation. — L'ouralitisation est la transformation de l'augite ou du diallage des roches, en hornblende fibreuse; elle est généralement un résultat de dynamométamorphisme = Uralitisirung.

Ovardit. — Roche formée de chlorite, albite, actinote, en proportions variables, et présentant des passages aux chloritoschistes feldspathiques = Chloritprasinit.

Ovenstone, *Bonney*, 1897 = Pierre ollaire, Ofenstein (G. M. 110).

Ovoidophyre, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Roches euporphyriques, contenant de grosses ségrégations porphyroïdes d'origine intra-tellurique, fondues en corps tektomorphes sphéroïdaux. (Voir Aciditäts-Coefficient, p. 221).

Oxybasiophitische struktur, *Lossen*. — Particularité de structure ophitique, où les lamelles cristallines de plagioclase sont tantôt enclavées dans de grands cristaux d'augite, tantôt dans de grands cristaux d'orthose, ou de quarz = Intersertalstructur, Symplektischestructur, etc.

Oxyophitische struktur, *Lossen*. — Particularité de la structure ophitique ou intersertale, où de gros cristaux de quarz, d'orthose, ou de plagioclases acides, remplissent le rôle des gros cristaux d'augite, dans les roches basiques à structure ophitique proprement dite.

Oxyphyre, *Pirsson*, 1895. — Nom d'ensemble des roches filoniennes porphyriques acides, pouvant être considérées comme des types complémentaires de lamprophyres basiques, par différenciation d'un magma commun. (Amer. Jour. 1895, cl, p 118) = Leucocrates.

Ozocerite. — Cire fossile, formée par oxydation d'huiles minérales = Kir, Neft-gil.

P

Paisanite, *Osann*, 1893. — Roche de filon, traversant les syénites éléolitiques et dépendant de leur cortège ; Rosenbusch la range parmi ses aplites des roches foyaitiques de profondeur. Pâte à grains fins ou compacte, blanche ou vert-clair, à petits phénocristaux de sanidine et quarz ; l'élément coloré est une amphibole de la série Riebeckit-arfvedsonite. On pourrait appeler cette roche Riebeckit-quarzkeratophyr. (Osann : 4th. Ann. Rep. Geol. Survey of Texas, 123, 1893) = Ailsyte.

Palaeandesit, *Lœwinson-Lessing*, 1888. — Augitporphyrite à pâte hyalopilitique = Weiselbergite. (P. G. n° xix).

Palaeoandesit, *Dœlter*, 1874. — Dioritporphyrite de Lenz, à habitus andésitique (T. M. P. M. 1874, p. 89). Stache et

John ont adopté ce nom comme désignation générale pour les porphyrites paléolithiques à habitus andésitique.

PALAEODOLERIT, *Sandberger*, 1873. — Sandberger distingue sous ce nom les diabases avec ilménite (d'âge silurien), des diabases avec magnétite. (F. Sandberger : Die Krystallin. Gest. Nassaus, Naturf. Versamml. Wiesbaden, Sept. 1873).

PALAEOPORPHYR, *Lossen*. — Quarzporphyres et Kératophyres antérieurs à la fin du Dévonien.

PALAEOPHYR, *Gümbel*, 1874. — Quarzglimmerdioritporphyrite en filons, de couleur rouge, avec phénocristaux de plagioclase, biotite brune, hornblende brune, et quarz. (C. Gümbel : Die palaeolith. Eruptivgest. d. Fichtelgebirges, 1874).

PALAEOPHYRIT, *Stache et John*, 1879. — Dioritporphyrite à caractère porphyrique très marqué, avec pâte grise ou verte prédominante et phénocristaux de feldspath, hornblende et augite. Jahrb. K. K. geol. Reichsanst, XXIX, p. 342).

PALAEOPIKRIT, *Gümbel*, 1874. — Diabase à olivine pauvre en feldspath : pikrite ancienne. (C. Gümbel : Die palaeolith. Eruptivgesteine d. Fichtelgebirges, 1874).

PALAEOVOLCANIQUES, *Rosenbusch*. — Roches éruptives effusives antetertiaires = Aeltere plutonische Gesteine, paléopyre (p. 6).

PALAGONITFELS. — Tufs palagonitiques.

PALAGONITIQUE (TUF), *Sartorius von Waltershausen*, 1853. — Tufs basaltiques de Palagonia (Sicile), formés de lapilli vitreux, altérés par voie hydrochimique et transformés en une substance brune d'aspect coriacé, désignée sous ce nom de Palagonite (primitivement décrit comme une espèce minérale). (Ueber die vulkanischen Gest. in Sicilien und Island).

PALAIOPÊTRE, *Fournet*. — Voir Cornubianite (Mém. sur la géol. de la partie des Alpes comprise entre le Valais et l'Oisans, p. 29).

PALAIOTYPE GESTEINE *Brögger*, 1894. — Roches à facies ancien, distinctes des kainotypes, à facies récent (I, p. 88).

PALATINIT, *Laspeyres*, 1869. — Nom peu précis pour les Diabasporphyriques à enstatite. Laspeyres l'a appliqué à des gabbros (diabases ?) permiens du Palatinat (Laspeyres : N. J., 1869, p. 516).

PALÉOPYRES (ROCHES), *Durocher*, 1857. — Roches éruptives archéennes et paléozoïques = Paléovolcanique (A. d. M., p. 258).

PALLA, *Lóczy*. — Nom local pour le Trass du Siebenbürgen.

PALLASIT, *G. Rose*, 1862. — Fer météorique trouvé par Pallas à Krasnojarsk. Famille des Mésosidérites. Depuis l'étude de

G. Rose, ce nom est généralement appliqué aux météorites contenant, dans une masse continue de fer, des phénocristaux d'olivine (Monatsber. Berl. Akad., p. 551).

Panidiomorphkörnig, *Rosenbusch*. — Structure des roches où tous les cristaux composants présentent des contours francs idiomorphes = Prysmatischkörnig (p. 11).

Panniform. — Nom parfois donné à l'aspect superficiel de coulées de laves.

Pantellerit *Förstner*, 1881. — Roches volcaniques de Pantelleria, de composition variée, et se rapprochant tantôt, plus ou moins, des liparites, des trachytes ou des dacites. Leur composition minéralogique présente un caractère propre, dans l'existence de l'anorthose, comme élément feldspathique, et l'abondance de la cossyrite. Rosenbusch définit la roche comme une Liparite à anorthose. (Förstner, Bollet. C. g. d'Italia).

Parabasalt, *Zirkel*. — Basaltes sans olivine, décrits par Bücking, Sandberger. (Zirkel, II, p. 929).

Paraclases, *Daubrée*, 1882. — Lithoclases, ou cassures de l'écorce terrestre pour lesquelles il y a dénivellation des parois.

Paradiorit, *Rolle*. — Espèce des chlorogrisonites, de Rolle.

Paragénèse. *Breithaupt*, 1849. — Lois qui président à l'association des minéraux dans les roches, les filons, etc. (Breithaupt : Die Paragenesis der Mineralien, 1849).

Paragneiss, *Rosenbusch*, 1901. — Applique le préfixe *para* aux gneiss et autres roches schistocristallines d'origine non ignée, sédimentaire (p. 867).

Paragonitiques, schistes.— Espèce de micaschistes dont le paragonite est le seul ou le principal élément micacé.

Parallelstruktur, *Naumann*. — Les roches présentent divers modes de structures parallèles, suivant que la disposition régulière de leurs éléments composants est orientée relativement à un plan (plane Parallelstructur), ou relativement à une ligne (lineare Parallelstructur). La structure fluidale trouve aussi ici sa place. (Naumann, I, p. 464).

Paramelaphyr, *E. Schmidt*, 1880. — Glimmerporphyrite, dont la pâte est formée d'un réseau holocristallin de feldspath en bandelettes, avec hématite, limonite, et carbonates. (E. Schmidt : Die quarzfreien Porphyr. d. centralen Thüringerwaldgebirges u. ihre Begleiter, Iena, 1880).

Paramorphic Metamorphism, *Dana*, 1886. — Transformations minérales paramorphiques, c'est-à-dire les changements de composition minéralogique des roches (A. J., XXXII, p. 69).

Paramorphism, *Irving*, 1889. — Série des processus métamorphiques, manifestés dans des changements profonds de composition chimique, et ayant pour résultat la disparition des éléments primordiaux et le développement de nouveaux. (Chem. and physic. Studies in the metam. of rocks, p. 5).

Paramorphose, *Scheerer*. — Pseudomorphoses produites sans changement chimique, et par le seul moyen de déplacements moléculaires. Ces modifications ne sont donc possibles que chez les substances polymorphes, comme la calcite et l'aragonite.

Parnallite, *Stanislas-Meunier*, 1882. — Météorites (oligosidérite) du type de Parnallec.

Paroligoklasit, *E. Schmidt*, 1880. — Porphyre contenant un feldspath, supposé rhombique et d'espèce nouvelle, le « Paroligoclase », et associé à des porphyrites micacées (Paramelaphyr de l'auteur). (E. Schmidt : Quarzfreie Porphyre des Thüring. Waldes, 1880).

Parophit, *Sterry-Hunt*. — Roche de talc, de la Caroline.

Paroptesis, *Kinahan*, 1878 = Contactmetamorphismus.

Passatstaub. — Poussière rouge, apporté sur la côte occidentale du N. de l'Afrique, par le vent de Passat, qui l'y dépose. Elle consiste en grande partie de diatomées d'après Ehrenberg. (Abh. d. Akad. d. Wissensch. Berlin, 1846, p. 269).

Pausiliptuff. — Tuf de la grotte de Pausilippe, très répandu dans les champs Phlégréens, de couleur jaune, assez solide, trachytique, riche en fragments de ponce, de sanidine, d'augite, et parfois de calcaire = Tufo giallo.

Pea-grit. — Nom d'une strate pisolitique de l'oolite anglaise.

Peastone = Pisolite.

Peat = Tourbe, Torf.

Pechkohle. — Espèce de lignite, mat, dur, noir de poix, à cassure conchoïde, à éclat gras ou cireux.

Pechsand. — Sable cimenté par du bitume, et passant, quand il se durcit, au grès asphaltique.

Pechstein. — Verres volcaniques hydratés ; jadis ce nom, comme celui d'obsidienne, était réservé aux seuls verres acides, aujourd'hui on dit indifféremment : Trachytpechstein, Basaltpechstein, Diabaspechstein, etc. = Pitchstone, Retinit. Cohen a proposé, le premier, d'appeler Pechsteins, les verres volcaniques hydratés ; obsidiennes, ceux qui sont plus pauvres en eau et compacts ; ponces, ceux qui sont bulleux, quelle que soit leur composition minéralogique. (N. J. 1880, II, p. 59).

PECHSTEINFELSIT, *von Lasaulx*, 1875. — Pechstein porphyroïde, dont la pâte vitreuse est en partie aphanitique, pierreuse, argiloïde, ou microcristalline = Vitrophyre, Thonsteinporphyr (partim) (p. 229). Le nom fut proposé par Naumann pour des roches voisines des Pechsteins, mais dépourvues d'éclat vitreux et rappelant la pâte des felsitporphyres.

PECHSTEINKOHLE = Pechkohle.

PECHSTEINPEPERIT, *von Lasaulx*, 1873. — Roche porphyrique à aspect de pépérite, présentant une pâte vitreuse et de nombreux phénocristaux d'hornblende, feldspath, un peu de mica, et des fragments d'autres roches. Elle appartient aux Pechsteinporphyrs d'après sa teneur en eau, et au Quarzporphyrit (Glimmerporphyrit selon Roth), d'après sa teneur en silice. Couleur gris-rouge, vert-sombre, bariolée, filamenteuse. Une Taxite ou une Agglomeratlava ? (Z. d. g. G. 1873. 25, p. 325).

PECHSTEINPERLIT, *von Lasaulx*, 1875. — Perlite dont les grains paraissent fondus dans une masse de Pechstein (p. 222).

PECHSTEINPORPHYR. — Pechsteins avec phénocristaux d'orthose, quarz, mica, hornblende et autres = Pechstein porphyroïde, porphyrartiger Pechstein, Vitrophyre (partim).

PECHTHONSTEIN, *Naumann*. — Tuf felsitique altéré, ou terme intermédiaire entre le Pechstein et le Felsitporphyr, ou stade d'altération du Pechstein au Kaolin.

PECHTORF. — Tourbe compacte, terreuse, dense, à éclat cireux sur les sections, de couleur noire, et ne montrant pour ainsi dire plus de débris végétaux reconnaissables. Cette tourbe ancienne ressemble au Pechkohle.

PEGMATITE, *Haüy*, 1822. — Nom d'abord employé par Haüy pour désigner les pénétrations intimes, dites graphiques, de quarz et orthose. Naumann étendit la dénomination à tous les granites à muscovite, à gros éléments, tourmalinifères et souvent filoniens. Actuellement, on l'emploie dans les deux sens pour les granites, mais aussi pour d'autres roches, Syénitpegmatites. Diabaspegmatites, etc.

PEGMATITE GRAPHIQUE. — Schriftgranit.

PEGMATITDIABAS. — Diabase où l'augite et le feldspath ont cristallisé simultanément, montrant une pénétration intime pegmatique du pyroxène par le plagioclase.

PEGMATIQUE. — Structure des roches où deux éléments différents cristallisent simultanément. Tantôt l'un de ces minéraux est

en gros cristaux, enclavant un grand nombre de petits individus semblablement orientés de l'autre minéral ; tantôt les deux minéraux forment une série d'individus semblablement orientés, se pénétrant réciproquement, de telle sorte que sous les nicols croisés on ne perçoit que deux couleurs d'interférence = Structure pegmatoïde, Implicationsstruktur, Granophyrstruktur, Pegmatophyrstructur, etc.

PEGMATITISCHER DOLERIT. — Voir : Pegmatitdiabas.

PEGMATOÏDE (STRUCTURE) *Michel-Lévy*. — Structure pegmatique.

PEGMATOPHYR, *Lossen*, 1889 = Granophyre de Rosenbusch (Jahrb. K. preuss. geol. Landesanst., p. 270).

PEGMATOPHYRSTRUKTUR, *Lossen* = Granophyrstruktur (Rosenbusch), Implicationsstruktur (Zirkel).

PEGOTHOKITEN, *Nordenskjöld*. — Concrétions cylindriques formées autour de racines végétales en décomposition. On les observe juxtaposées, dans les argiles, verticales, composées de grains de sable et de limonite. (Helmersen, N. J. 1860, p. 39).

PÉLAGIQUES (dépôts). — Dépôts chimiques et organogènes formés dans les profondeurs des mers ouvertes, à de grandes distances (250 à 300 kil.) des côtes ou des îles, et où ne peuvent plus arriver les sédiments terrigènes = Tiefsee Ablagerungen, Abyssische Ablagerungen, dépôts abyssiques, pélagiques.

PELAGOSITE, *Cloëz*. — Dépôt mamelonné des régions maritimes, très adhérent sur les surfaces qu'il recouvre ; sa couleur est verte ou noirâtre, brillante. Il est formé de carbonate de chaux (92 %) avec un peu de substance organique, eau, carbonate de magnésie, et autres impuretés. (Cloëz: B. S. G. F. 3e ser., VI, p. 84).

PELIKANITGRANIT, *Theophilaktow*, 1851. — Espèce de granite du sud de la Russie avec Pelikanite opaline, semiopale (silicate d'alumine voisin de la Cimolite). Il présente diverses variétés, suivant la grosseur du grain, la présence du grenat, du talc, etc., la diminution des proportions de pelikanite, d'orthose. Theophilaktow donne aussi à cette roche le nom d'Opalgranite. (Ueb. d. Kryst. Gest. der G. Kiew, Volhynien u. Podolien, 185, p. 16).

PELITE, *Naumann*. — Roches clastiques, homogènes, terreuses, à grains fins, argileuses et non sableuses (I, 487), caractérisées par la structure pélitique, c'est-à-dire imperméables et faisant pâte avec l'eau. Selon qu'elles sont formées d'argile (silicates hydratés d'alumine) sans quarz, ou avec 1/3, ou 2/3 de quarz, Jentzsch distingue les Thonphelit, Thonquarzpelit, Quarzpelit. (Z. d. d. g. G. 1873, 740). Voir : Argile.

Pelitgneiss, *Rosenbusch*, 1898. — Paragneiss formés aux dépens de schistes argileux (p. 469).

Pelitische-Tuffe. — Tufs volcaniques très fins, argilo-terreux.

Pelitisirung, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Aspect troublé des plagioclases altérés et épigénisés. La dénomination de pélitisation est plus générale que celle de kaolinisation, qui n'en est réellement qu'un cas particulier, attendu que cette transformation nuageuse des feldspaths a pour résultat des produits secondaires très variés (Voir Aciditäts-Coefficient, p. 400).

Pelolithe, *Gümbel*, 1886. — L'ensemble des roches stratifiées, plus ou moins compactes, homogènes, formées d'un mélange intime de particules cristallines, clastiques et organiques : schistes siliceux, calcaires, argiles, schistes, etc. (p. 19).

Pélomorphes, *Thurmann*, 1856. — Sédiments mous, plastiques, imprégnés d'eau (Essai orog. Jura).

Pelomorphisme, *Stapff*. — Propriété des roches de devenir plastiques sous de hautes pressions, comme l'ont établi les expériences de Tresca et de Spring sur l'écoulement des métaux. (Stapff : N. J. 1879, p. 799).

Pelosiderit, *Naumann*. — Nom donné aux sidérites argileuses.

Pencatite. — Roche composée de calcite et de brucite existant en grande masse à Predazzo, Tyrol.

Pencil-slate = Griffelschiefer.

Penetrationsmetamorphismus = Injectionsmetamorphismus, Additionsmetamorphismus.

Penninschiefer, *Kenngott*. — Chloritoschiste, dont la chlorite est une pennine.

Peperinbasalt, *Boricky*, 1873. — Tufs des basaltes leucitiques, à grands cristaux d'augite et d'hornblende, considérés par Boricky comme des coulées boueuses consolidées. (E. Boricky : Petrog. Studien a. d. Basalt-Gesteinen Böhmens, 1873).

Pépérine, *Brongniart*, 1827. — Tufs volcaniques rouges et bruns, altérés = Peperite (Cordier).

Peperino. — Tuf des monts Albains, près Rome, gris clair ou noirâtre, avec grands cristaux de mica, augite, leucite, et nombreuses enclaves, principalement calcaires. (L. von Buch : Geognost. Beobacht. auf Reisen, II, p. 70).

Perido-steatite, *Bascomb*. — Serpentine dérivée du péridot.

Péridotiques, *Michel-Lévy*. — Qualificatif des roches microlitiques renfermant des microlites d'olivine.

Péridotite, *Cordier*, 1868. — Basalte très riche en phénocristaux

d'olivine. Pour Rosenbusch, roches anciennes, grenues, sans feldspath, composées essentiellement d'olivine, avec un ou plusieurs pyroxènes, ou amphibole, mica. (Rosenbusch, Mass. Gest. 1877, p. 522). Pour (C. F. P. 1900, p. 253) : Roches holocristallines grenues, composées d'olivine et d'un spinellide avec ou sans pyroxènes, amphibole et mica.

Peridotitpyroxenit, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Terme de passage entre les pyroxénites et les péridotites. (Trav. nat. St-Pétersb. xxx, 219).

Peridotoides, *Gümbel*, 1886. — Ensemble des roches éruptives sans feldspath (Heterokokkite) : peridotite, serpentine (p. 88).

Périmorphoses. — Pseudomorphoses dans lesquelles un minéral n'est entouré que par un mince recouvrement d'un autre, qui détermine la forme générale de l'ensemble. Dans d'autres cas le minéral qui remplit cette condition est à l'état d'un réseau, dans les mailles duquel sont enchevêtrés un ou plusieurs minéraux étrangers. On donne à cette périmorphose, le nom de périmorphose magmatique, lorsque ces minéraux de remplissage sont des parties vitreuses ou cristallines de la pâte.

Peripherische metamorphose, *Gümbel*, 1886. — Transformations sédimentaires étendues très loin du voisinage des roches éruptives = Métamorphisme régional (p. 371).

Perlaire (*Haüy*). — Voir Perlite.

Perlbasalt, *Gümbel*, 1886. — Basaltes divisés en boules, de la grosseur de pois, rappelant les divisions des perlites (p. 138).

Perldiabas, *Gümbel*, 1874 = Variolite. (C. Gümbel : Die palaeol. Euptivgest. d. Fichtelgebirges, 1874).

Perlicity, *Fletcher*. — Caractère de certaines roches vitreuses déterminé par les fentes perlitiques.

Perlitbimstein. — Verre obsidien noir trachytique, avec phénocristaux de sanidine, sphérolites, et fragments de ponce, en traînées.

Perlite, *Beudant*. — Verre volcanique acide, à divisions écailleuses concentriques, ressemblant à des perles, et à structure souvent sphérolitique. (Voyage min. et géol. en Hongrie, III, 363).

Perlitporphyr, *Verbeek et Fennema*, 1883. — Verre perlitique avec phénocristaux de plagioclase, augit, hornblende, magnétite = Hyaloandesit. (N. J., B. B., p. 203).

Perlittuff, *von Andrian u. Pettko*. — Tuf de liparite, à débris et grains de ponce et de perlite. (J. g. R. 16, p. 441).

Perlquarzit, *Dokutschajew*, 1874. — Quarzite des bords de la

Lena, à pâte blanche ou jaune, avec sphérolites, bruns ou noirs, de la grosseur d'un pois. Cette roche appelée aussi « perlitischer-Quarzit » ressemble à un Sphaerolithfels (Dokutschajew, Verh. miner. Ges. St-Petersburg, 1874, IX, p. 92).

Perlsand. — Sable grossier, dont les grains ronds ou anguleux varient de 1 à 1 1/2 cent. = Kies, gravier.

Perlsinter = Geysérite, Kieselsinter.

Perméables (Terrains).— Terrains où les eaux peuvent s'infiltrer.

Perthite. — Assemblage lamellaire régulier d'orthose et d'albite, disposés parallèlement.

Perthitophyr, *de Chrustschoff*, 1888. — De Chrustschoff désigne sous ce nom les Labradorites de Volhynie (Norites, Gabbros, Olivingabbros, Labradorfels, etc.), en raison de leur teneur constante en microperthite et quelques particularités de composition = Orthoklasgabbro, Orthoklasnorit, Labradorit, Gabbrosyenit (T. M. P. M., IX, p. 526).

Petralogy, *Pinkerton*, 1811. — Titre du premier traité sur les roches, écrit par Pinkerton, en Angleterre = Pétrologie.

Petrical characters (of rocks), *Fletcher*, 1895. — Caractères des roches qui ne se manifestent qu'en grand, par opposition à *lithical characters* (Introd. to study of rocks, p. 25).

Petrisco, *vom Rath*, 1868. — Nom local de la phonolite à leucite de Viterbo (Italie), décrite par vom Rath sous le nom de Leucittrachyt. (Vom Rath. : Z. d. g. G. 1868, XX, p. 297).

Petrogénèse. — Etude qui traite de la formation et de l'origine des roches.

Petrographie. — Description des roches = Lithologie.

Petrological province, *Judd*, 1886. — Région où les roches ignées, d'une période déterminée, présentent des caractères communs, distincts des mêmes roches de régions différentes. (Q. J. G. S, XLII, p. 54).

Petrologie. — Etude scientifique des roches.

Petrosilex, *Dolomieu*. — Nom d'ensemble pour la masse fondamentale cryptocristalline (en partie microcristalline) des roches porphyriques. Formée essentiellement d'une association intime de quarz et d'orthose avec des restes non individualisés de verre. On désignait anciennement, sous ce nom, diverses roches siliceuses compactes (Halleflints, felsitfels), et la masse fondamentale des porphyres quarzifères. Gerhard croyait que la felsite était formée de feldspath = Eurite, Petrosilex (France), Felsit (Allemagne) ; en Angleterre on donne le nom de Felsite au Felsitporphyre lui-même.

Fouqué et Michel-Lévy emploient ce nom dans le sens de « microfelsite ». Sa biréfringence est attribuée à la présence de parties opalines ou calcédonieuses.

Petrosiliceuse (structure). *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — = Felsitische, euritische Struktur.

Petunzite, *Collins*, 1878. — Argile résultant de la décomposition incomplète de roches feldspathiques, formée de kaolin et de débris de feldspath = China stone.

Pfahlgneiss = Pfahlschiefer : voir Hälleflinta.

Pfeifenthon. — Terre à pipes, argile fine.

Pfeiler. — Nom des colonnes épaisses, peu régulières, des roches à divisions naturelles columnaires.

Pflasterstructur, *Sauer*, 1889. — Structure particulière, développée chez les roches métamorphisées par contact, dans laquelle les éléments, quarz et feldspath par exemple, sont juxtaposés suivant des lignes droites, polygonales, ou hexagonales = Structure aréolée. (Sauer : Section Meissen, d. geol. Karte d Konigr. Sachsen, 1889, p. 53).

Pflockstruktur, *Stelzner*. — Inclusions de matière isotrope, de forme tubulaire, dans les cristaux de mélitite.

Phacoid, *Lapworth*, 1888. — Glandules ou lentilles grenues, non disloquées, enclavées dans des roches pressées, dynamométamorphisées.

Phanerocrystallin. — Structure des roches, opposée à la structure aphanitique, et où les éléments composants paraissent nettement cristallins à l'œil nu.

Phanérogène, *Haüy*. — Roches formées de minéraux bien reconnaissables = Phaneromer, Phanerokokkitisch.

Phanerokokkite, *Gümbel*, 1886. — Roches grenues nettement cristallines = Eudiagnostisch, phaneromer (p. 100).

Phaneromère. — Roches dont les éléments composants sont facilement distincts et déterminables. Voir Phanérogène.

Phanérozoïque, *Renevier*, 1881. — Calcaires zoogènes grossiers formés de débris animaux de grandes dimensions, tels que les calcaires coralliens. (E. Renevier, Classif. pétrogén. 1881).

Phénocristaux, *Iddings*, 1892. — Grand cristaux entiers ou brisés, porphyriques, enclavés dans la masse fondamentale à grains fins, compacte ou vitreuse, des roches à structure porphyrique. = Phenocrysts, Einsprenglinge.

Phenocryst, *Iddings*, 1892. — Cristaux porphyriques individualisés dans la pâte des roches éruptives. (Iddings : Bull. Phil. soc. Washington, XI, 1892, p. 73).

Phlebogène, *Renevier*. — Dépôts produits par les eaux souterraines, remplissage des filons et des veines, etc.

Phonolite, *Klaproth*, 1801. — Roche effusive volcanique, ayant un équivalent grenu profond dans la famille des syénites éléolitiques. Pour Klaproth, roche volcanique, compacte, fissile. Elle est formée pour Zirkel (1867) de néphéline ou leucite, avec sanidine et un ou plusieurs bisilicates, dans une pâte isotrope : structure porphyriques = Klingstein, Porphyrschiefer, Hornschiefer, etc. (Klaproth : Abh. d. Berl. Akad. 1801). Pour (C. F. P. 1900, p. 251). Roche microlitique composée de feldspaths alcalins, de néphéline, de pyroxène, avec ou sans minéraux du groupe haüyne-sodalite.

Phonolite à ægirine et à arfvedsonite, *Cross et Penrose*, 1894.

Phonolithbasalt, *Boricky*. — Groupe de basaltes de Bohême, appartenant d'après Rosenbusch aux Téphrites.

Phonolithoïde, *Gümbel*. — Nom de Gümbel pour les différents phonolites et leucitophyres (p. 86).

Phonolithpechstein, *Laube*, 1877. — Phonolite vitreuse de l'Erzgebirge, à pâte isotrope brune, remplie de trichites et de cristallites, avec sanidine, magnétite et néphéline. (Laub : N. J., p. 185).

Phonolithporphyr, *Vogelsang*, 1872. — Groupes des porphyres éléolitiques (Phonolites porphyriques anciennes), des phonolites et des leucitophyres (Phonolites porphyriques récentes). (Vogelsang, Z. d. g. G. 1872, xxiv, p. 539).

Phonolithvitrophyr = Hyalophonolite.

Phosphorite. — Concrétions de forme irrégulière, réniformes, grises, jaunes, brunes, noires, formées de phosphate de chaux compacte ou fibreuse, mélangée à des débris divers, parmi lesquels sont des restes d'ossements, qui ont contribué à leur formation.

Phosphoritsandstein. — Sable quarzeux, glauconieux, cimenté par la phosphorite en une masse gréseuse.

Phosphorolithe, *Wadsworth*. — Famille du guano, phosphorite, apatite, etc.

Phtanite, *Haüy*. — Roche compacte, dure, siliceuse, formée de quarz cryptocristallin ; division en plaquettes fines ; colorations variées dues à l'argile, au fer, ou au charbon. = Lydienne, Hornschiefer, Kieselschiefer, Jaspisschiefer, etc.

Phyllade, *d'Aubuisson*, 1819. — Schistes compacts, durs, séricitiques, correspondant aux phyllites des géologues allemands. (D'Aubuisson. Traité de geogn. ii, 64).

PHYLLADES AIMANTIFÈRES, *Dumont*, 1847. — Phyllade caractérisé par les octaèdres d'aimant qu'il renferme.

PHYLLADE BASTONITIFÈRE, *Dumont*, 1847. — Phyllade très feuilleté, où se trouvent disséminés de petits cristaux de bastonite, en prismes hexagonaux.

PHYLLADE MOUCHETÉ, *Dumont*, 1847. — Phyllade parsemé de taches chloriteuses, vert-foncé de 1 à 2^{mm}.

PHYLLADES OLIGISTIFÈRES, *Dumont*, 1847. — Phyllades rouges lie de vin, chargés de lamelles d'oligiste.

PHYLLADES OTTRÉLITIFÈRES, *Dumont*, 1847. — Phyllade renfermant des paillettes d'ottrélite.

PHYLLADES PAILLETÉS, *Dumont*, 1847. — Phyllades présentant un aspect strié, dû à de petites paillettes d'ottrélite.

PHYLLADES SIMPLES, *Dumont*, 1847 = Schiste feuilleté, dur, fin.

PHYLLADES ZONAIRES, *Dumont*, 1847. — Phyllades, dont les divisions stratoïde et feuilletée se croisent suivant un angle plus ou moins grand, découpant la roche en fragments rhomboïdaux (Terrain Rhénan, Bruxelles, 1847, p. 201).

PHYLLIT, *Naumann*. — Schistes compacts, de couleur sombre, luisants, renfermant avec les grains clastiques des schistes ordinaires une plus grande richesse en séricite. Ils présentent des variétés, allant des schistes ordinaires aux micaschistes = Phyllade. Tonglimmerschiefer, Urthonschiefer. (I, p. 553).

PHYLLITGNEISS, *Gümbel*. — Phyllades séricitiques de couleur claire, chargés de cristaux de feldspath = Sericitgneiss. (Gümbel : Fichtelgebirge, 94).

PHYLLITKALKSCHIEFER. — Calcschistes micacés.

PHYLLOLITHE, *Gümbel*. — Roches formées de gros cristaux, mais cependant fibreuses et finement feuilletées. Ce nom s'applique aussi aux schistes cristallins. (Gümbel, p. 89).

PHYTOGÈNE, *Renevier*. — Roches formées plus ou moins complètement de débris végétaux.

PHYTOMORPHOSEN, *Naumann*. — Plantes pétrifiées, pseudomorphisées.

PHYTOPHORES (ROCHES), *Rosenbusch*, 1898 = Phytogènes.

PICOTITE ROCK, *Judd*, 1895. — Roche formée de picotite avec un peu de serpentine, en filon dans la serpentine. (Judd. Min. Mag., II, 1895, p. 63).

PICRITE = Pikrit, *G. Tschermak*, 1866. — Péridodite grenue, formée essentiellement d'olivine et d'augite ; il y a aussi cependant des pikrites à amphibole. Le type de Tschermak, basique, à 50 °/₀ d'olivine, semble avoir été une diabase

à olivine (Teschenite ?). (G. Tschermak : Sitzungsber. K. Akad. in Wien, 1866, LIII, p. 262). Pour (C. F. P. 1900, p. 253) : Roche holocristalline ou semi-cristalline, composée d'olivine automorphe, de pyroxène ou d'amphibole, avec ou sans mica. La structure des picrites est, dans les roches dépourvues de feldspath, l'homologue de celle des dolérites.

Picurit. — Syn. : Pechkohle.

Piémontite (schiste a) Schiste cristallin des Alpes et du Japon, voisin des Epidotfels.

Pierre carrée. — Tuf porphyritique, à divisions naturelles en blocs parallélipipédiques, anguleux, intercalé dans les couches anthracifères du Carbonifère de la Basse-Loire.

Piésoclases, *Daubrée*. — Fissures produites par actions mécaniques, et déterminant dans les roches des joints ; elles constituent avec les synclases le groupe des leptoclases de Daubrée. (B. S. G. F., x, p. 136).

Piésoglypte, *Daubrée*. — Impressions et dépressions, ressemblant à celles qu'on ferait avec le doigt, et qui existent à la surface des météorites.

Pietraverdit. — Tuf des Alpes méridionales, compact, vert, ressemblant au Schalstein = Pietra verde.

Piezocontactmetamorphose, *Weinschenk*, 1900. — Phénomènes de contact produits par les roches granitiques, cristallisant sous de hautes pressions (Abh. bayer. Akad. xxi, 263).

Piezocristallisation, *Weinschenk*, 1894. — La formation absolument primaire des roches massives, sous l'influence simultanée des pressions profondes nécessaires à la genèse des roches intratelluriques, et des pressions accessoires dues à l'orogenèse, subies lors de la consolidation. Les caractères des roches formées dans ces conditions sont notablement différents au point de vue minéralogique, de ceux des roches de même composition, consolidées normalement ; ces différences se manifestent principalement dans le développement de silicates hydroxylés (Abh. bayer. Akad. d. Wissens. II cl., xviii, iii, 91).

Pigmentär-krystallitische Entglasung, *Brauns*, 1889. — Variété de verre diabasique, à microlites rudimentaires de feldspath et ségrégations pigmentaires (Z. d. g. G , 513).

Pikrit. — Voir Picrite.

Pikritporphyre = Pikritporphyrite.

Pikritporphyrit. *Rosenbusch*. — Roches effusives paléovolcaniques, ressemblant à des mélaphyres sans feldspath, et corres-

pondant à des termes porphyriques des péridotites. Elles ont une pâte vitreuse, des phénocristaux d'augite, d'olivine, minerai de fer, et apatite (p. 517).

PIKROLITHE. — Serpentine fibreuse.

PILANDITE. *Henderson*, 1898. — Roche formée de phénocristaux d'anorthose dans une pâte d'anorthose, avec un peu d'hornblende : elle est l'équivalent porphyrique d'Hatherlite (Transvaal Norites, p. 48).

PILITGABBRO. *Schuster*, 1887. — Gabbro très ouralitisé, à olivine transformée en pilite, et à feldspath pénétré d'amphibole secondaire (N. J., B. B., 513).

PILITKERSANTITE. *Becke*. — Kersantite sans quarz, avec olivine pseudomorphosée en pilite = Olivinkersantit.

PILITMINETTE. *Rosenbusch*. 1896. — Augitminettes avec speudomorphoses d'olivine (p. 521).

PILLOW-STRUCTURE. *J. J. H. Teall*, 1897. — Disposition de la diabase dans certains affleurements, en oreillers empilés. (Ann. Rep. geol. surv., 37).

PILOTAXITISCH. *Rosenbusch*, 1887. — Caractère de la pâte des roches éruptives, quand elles présentent l'aspect d'un tissu de microlites, en lamelles enchevêtrées. (1887, p. 466).

PINITIFÈRE (GRANITE). — Granite à cordiérite, dont la cordiérite est plus ou moins complètement transformée en pinite.

PINITPORPHYR. — Felsitporphyres avec pseudomorphoses de pinite, après cordiérite ou néphéline ?

PINOLIT. *J. Rumpf*. 1873. — Roche des Alpes autrichiennes formée de magnésite grenue, blanche, cristalline et de schiste (parfois de talcschiste) : on y trouve des cristaux de magnésite lenticulaires. La ressemblance de leur contour avec des fruits de Pin a valu à la roche, son nom. (T. M. P. M. IV, p. 263).

PIPE-CLAY. — Argile plastique fine, blanche, sans fer.

PIPERNO. — On désigne par ce nom, à Pianura, dans les Champs Phlégréens, des trachytes (peut-être des tufs), caractérisés, par la présence des taches ou flammes sombres, petites ou grandes, dans la masse poreuse claire de la roche, qui présente ainsi un aspect clastique. L. de Buch les considérait comme des roches primaires, Dufrénoy comme des roches clastiques. Nom actuellement employé comme désignation structurale, dans le sens d'Ataxite = Eutaxit, Ataxit, Spaltungsbreccien, Tufflaven.

PIPERNOÏDE STRUCTURE. — Voir Piperno.

PIRITIFEROUS-DIORITE. *Daintree*. — Diorite du Queensland, riche en pyrite de fer, et aurifère.

Pisolite. — Oolites de la grosseur d'un pois, parfois formées comme certaines oolites d'algues calcaires. On peut également donner ce nom au Erdhagel (Granizo di tierra). Voir Erbsenstein.

Pisolithische Tuffe, *Lœwinson-Lessing*, 1887. — Tufs volcaniques riches en grains pisolitiques (Granizo di tierra) (T. M. P. M. 1887, VIII, p. 535).

Pisolitique (calcaire), *d'Orbigny*. — Calcaire à grosses oolites, d'origine végétale, du Crétacé des environs de Paris.

Pistazitfels = Epidosite, Epidotfels.

Pistazitkalkschiefer, *Porth*, 1857. — Calcaire schisteux avec pistazite, albite, quarz, pyrite. (J. g. R. 1857, VIII, 703).

Pistazitschiefer = Schiste épidotifère.

Pistazitsyenit, *Rosenbusch*, 1877. — Syénites dont l'hornblende est transformée en épidote. (Mik. Phys. 1877, p. 119).

Placer. — Alluvion aurifère.

Plädorit (mieux Plethorit), *O. Lang*, 1877. — O. Lang donne ce nom aux granites formés de quarz, orthose, plagioclase, mica magnésien et hornblende = Granitite, granitite à hornblende (Grundr. d. Gesteinsk., p. 156).

Plagioclase-scapolite-diorite, *Adams et Lawson*, 1888.— Roches grenues à plagioclase, scapolite, amphibole, alliées aux gabbros, et correspondant aux diorites à dipyre de Suède (Canad. Record of Science, 1888, p. 185).

Plagioclasite, *Viola*, 1892. — Gabbros riches en feldspath, associés géologiquement aux gabbros à hornblende, norites, gabbros, wehrlites et serpentines = Labradorit (partim), Anorthosit (partim). (Viola : Boll. R. com. geol. d'Italia, 1892, p 105). Pour (C. F. P. 1900, p. 249). Roches holocristallines grenues essentiellement constituées par des feldspaths calcosodiques. Le Le non d'*anorthosites*, par lequel ces roches sont généralement désignées, ne peut être conservé puisque le feldspath anorthose n'entre pas dans leur composition.

Plagioklasanamesite. — Plagioklasbasaltes à grains fins.

Plagioklasbasalte. — Basaltes proprement dits, pour les distinguer des basaltes à néphéline, à leucite, et autres.

Plagioklasbasaltit, *von Lasaulx*, 1875. — Basaltes à plagioclase, compacts, homogènes, comprenant diverses espèces distinguées depuis (basaltite, anamésite, dolérite (p. 234).

Plagioklasbimstein, *von Lasaulx*, 1875. — Ponces porphyriques avec cristaux de plagioclase, hornblende, mica et appartenant aux ponces feldspathiques de cet auteur (p. 328).

Plagioklasdiabasit, *von Lasaulx*, 1875 = Labradorporphyr, Diabasporphyr.

Plagioklasdolerite. — Basaltes à plagioclase à gros grains.

Plagioklasgranit, *Molengraaf*, 1894. — Molengraaf admet ce sous-groupe dans la famille du granite, comme ceux des Orthoklasgranit, et Mikroklingranit. D'autres pétrographes désignent aussi sous ce nom les granites riches en plagioclase = Adamellite, Tonalite, Pyroxengranit, Granitite (partim). (N. J., B. B., IX, p. 188).

Plagioklasgranulit. — Voir Pyroxengranulit, Trappgranulit.

Plagioklasobsidian, *von Lasaulx*, 1875. — Obsidiennes porphyroïdes, dont les phénocristaux sont principalement du plagioclase. Ce sont des vitrophyres (p. 227).

Plagioklasporphyr, de la famille des diorites, *Stache et John*, 1879. — Dioritporphyrites, où le plagioclase se montre à l'état de phénocristaux caractéristiques, ce qui le distingue de leurs amphibolporphyrs. Cathrein nomme Plagioklasporphyr. les diabasporphyrites à phénocristaux de feldspath, jadis appelés labradorporphyrs. (J. g. R. A. XXIX, p. 337 ; — Cathrein : N. J. 1890, I, p. 81).

Plagioklasporphyrit, *von Lasaulx*, 1875. — Porphyrites (ou Dioritporphyrites) où le plagioclase est en phénocristaux.

Plagioklaspyroxenit, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Pyroxénolites, souvent diallagiques, pauvres en plagioclase. (Trav. nat. St-Petersb. XXX, 220).

Plagioklasrhombenporphyre, *W. C. Brögger*, 1894. — Rhombenporphyres riches en plagioclase, formant passage aux Labrodorporphyrites. (I, p. 177).

Plagioklasrhyolith, *Szadeczky*, 1897. — Liparites riches en plagioclase, formant passage des liparites aux dacites = Dellenit, Dacitliparit. (Földony Közlöny, XXVII, 357).

Plagioliparite, *Duparc et Pearce*, 1900. — Liparites avec phénocristaux de quarz, biotite, et plagioclase.

Plagiophyres, *Stanislas Meunier*. — Porphyres composés d'augite et de felspath plagioclase.

Plakit, *Lepsius*, 1893. — Micaschiste transformé en roche à felspath et augite, par l'action du granite de Plaka, dans l'Attique. (Geol. v. Attika, 126). Le nom remonte à Cordella.

Plänerkalk et Plänermergel. — Roches de l'époque crétacée, de couleur claire, qui se débitent en plaques.

Plattenerz. — Nom parfois donné au fer argileux, schisteux.

PLATTENGNEISS. — Gneiss à grains fins, et faces planes, qui se divisent facilement en plaques bien dressées.

PLATTENFÖRMIG. — Mode de division en bancs, ou plaques (voir Platten), commun aux roches sédimentaires et aux éruptives.

PLATTUNG. — Mode de division en plaques parallèles, épaisses, planes, de nombreuses roches éruptives, plus rare chez les roches sédimentaires. Naumann emploie aussi ce nom pour désigner la Planeparallelstruktur, qu'on lui trouve d'ailleurs généralement associée = Tafelung, Bankung, plattenförmige Absonderung (Naumann, I. 465).

PLAUENITE, *Brögger*, 1895. — Syénite potassique, riche en plagioclase, de Plauen, nommée d'après sa localité typique.

PLEOKRYSTALLIN, *Lagorio*, 1878 = Vollkrystallin (Andesite des Caucasus, p. 8).

PLINTHITE, *J. Thomson*, 1836. — Argile siliceuse ou ferrugineuse provenant de la décomposition du basalte (Outl. of. miner., I, 323).

PLUG. — Masse de roche intrusive, de forme cylindrique.

PLUSIATIQUES, *Brongniart*, 1827. — Eboulis ou amas meubles, où l'on trouve les métaux nobles et les pierres précieuses.

PLUTO-NEPTUNIENNES, FORMATIONS, *C. Prévost*. — Tufs volcaniques et laves boueuses, d'origine pyrogène et déposées sous l'influence de l'eau (B. S. G. F., x, p. 340).

PLUTONIQUES, ROCHES. — Roches formées par fusion ignée ; l'expression est souvent limitée aux roches intrusives, à l'exclusion des roches effusives = Erstarrungsgesteine, endogen — eruptiv — vulkanischegesteine, etc. On appelle parfois *métamorphisme plutonique*, les transformations des roches sous l'influence d'une température élevée, ou d'une masse à l'état de fusion ignée, ou d'une manière générale, auprès d'un contact.

PLUTONITES, *Scheerer*, 1864. — Roches granitiques, gneissiques et autres, riches en silice. Cette expression a été graduellement éloignée de son acception primitive, et appliquée à toutes les roches de profondeur (N. J. 1864, p. 385).

PLUTOVULKANITES, *Scheerer*, 1864. — Groupe de roches intermédiaire entre les Plutonites et les Vulcanites. Scheerer y rangeait les Quarzsyenit, syénites, mélaphyres. (N. J. p. 403).

PNEUMATOGÈNES (ENCLAVES), *A. Lacroix*, 1901. — Enclaves des roches éruptives formées par voie pneumatolytique dans la profondeur et amenées au jour par les éruptions. Ex. : Certaines sanidinites de la Somma que l'on trouve parfois adhérentes à des calcaires métamorphisés. (B. S. M. F., XXIV).

PNEUMATOLYSE. *Bunsen.* — Les processus pneumatolytiques dans les formations minérales, sont les émanations et sublimations qui accompagnent la sortie des roches effusives. Brögger a généralisé cette expression de Bunsen, et l'étend à la formation de tous les minéraux, produits sous l'influence des agents minéralisateurs, tant dans le magma que dans la roche même, et dans les fissures avoisinantes. (Pogg. Annal. Bd. 83, p. 241).

POECILITIQUE (STRUCTURE). *G. H. Williams*, 1886. — Structure microscopique rappelant celle du Schillerfels. Elle consiste dans le mode d'assemblage de deux minéraux, dont l'un, cristallisé en grands individus, enclave de nombreux petits grains cristallins de l'autre : cette structure diffère de la pegmatique, en ce que les petits cristaux enclavés ne sont pas, comme dans celle-ci, orientés d'une façon uniforme. La pâte présente un aspect sub-grenu. — Poikilitic, Poicilitic, Pœcilitic, Luster-mottling, Schillerfelsstruktur (partim). (G. Williams : Amer. Journ. XXXI, p. 30 ; — Journ. geol. I, 1893, p. 176). Conybeare avait employé ce nom pour désigner les marnes et grès rouges du New-red-sandstone, en raison de leurs tons bariolés.

POGONITE, *Haüy* = Perlite.

POLIERSCHIEFER. — Masse finement terreuse, finement schisteuse, blanc-jaune à gris-jaune, formée de carapaces siliceuses de diatomées = Tripel, Tripoli.

POLYÉDRITE, *Brezina* = Achondrite, *Cohen*.

POLYGÈNE. — Conglomérats et brèches, composés de fragments de roches d'espèce différentes.

POLYGÈNES (ENCLAVES), *A. Lacroix*, 1900. — Agrégrats minéraux englobés par les roches éruptives, ayant l'apparence d'enclaves homœgènes, mais occupant la place d'enclaves énallogènes qui ont été entièrement digérées par le magma éruptif (enclaves endopolygènes) ou qui ont subi une transformation exomorphe totale sous l'influence des agents minéralisateurs de celui-ci (enclaves exopolygènes) (B. C. F. n. 71-20).

POLYGONAL STRUCTURE, *Blake*, 1888. — Structure en mosaïque de certains quarz et quarzites. (Rep. Brit. Assoc. 290.)

POLYMERES (individualisations). — Individualisations ou ségrégations grenues intra-telluriques, de plusieurs minéraux, que l'on trouve dans les Suldenites et autres Dioritporphyrites (Stache et John : J. g. R. A. XXIX, 1879, p. 384).

POLYMIKTE Conglomerate = Conglomérats polygènes.

POLYMIKTER GABBRO, AMPHIBOLIT, GNEISS. — Voir Riesenflaser-

struktur. Ces roches sont pour la plupart des brèches ou des conglomérats.

Polysidérite, *Daubrée*, 1867. — Sporadosidérites riches en fer. (C. R. 1867, 65, p. 60).

Polysomatisch, *Tsch.* — Chondres formés de plusieurs minéraux.

Polytektische, Magmen, *Lœwinson-Lessing*. — Roches éruptives complexes, formées de plusieurs magmas simples, ou de magmas non encore différenciés. (A. C. p. 109).

Ponce, *Beudant.* — Ce nom, d'abord donné aux roches trachytiques, est aujourd'hui appliqué comme désignation générale aux laves très bulleuses, de couleur claire. Il désigne une roche blanche, extrêmement poreuse, moussue, à pores ronds ou allongés, capillaires, formée par un réseau de fibres filiformes ou membraneuses, de verre = Bimstein, pumice. (Voy. miner. en Hongrie. III, 389).

Porcellanite. — Argiles et schistes argileux transformés par le feu des houillères, en masses scoriacées, sombres, tachetées ou flambées = Kohlenbrandgesteine. Erdschlacke.

Pores. — On appelle pores, les cavités arrondies, elliptiques, développées dans les laves par le dégagement des vapeurs. On donne encore ce nom aux enclaves gazeuses des minéraux.

Porfido di Corsica = Gabbro.

Porfido rosso antico. — Le porphyre rouge antique est une hornblende-porphyrite rouge de Djebel-Dokhan, en Égypte. La couleur rouge de la roche est due à une épidote rouge.

Porfido verde antico, *Pline*. — Labrodorporphyr de Marathon, en Laconie (sud de la Morée). La pâte est généralement transformée en agrégats fibro-rayonnés = Porphyre vert antique. Marmor Lacedœmonium viride. (Pline: Hist. naturalis, XXXIV. II).

Porfirita andesitica, *Ordoñez*, 1897. — Andésite tertiaire altérée. (Bosq. geol. d. Mex. 260).

Porodin. — Minéraux et roches amorphes, consolidés aux dépens d'une substance gélatineuse, comme l'opale : ils paraissent ainsi gélatineux, et non vitreux.

Porodite, *Wadsworth*. — Tufs métamorphisés des roches anciennes, diabasiques et analogues.

Porphyrconglomerat. — Roches clastiques stratifiées, formées de morceaux de porphyre roulés, et de fine poussière porphyrique.

Porphyre (de *porphyros* rouge) : Nom général pour les roches composées de grands cristaux, à formes géométriques, dans une pâte à éléments indiscernables à l'œil nu.

Porphyre agatoïde, *Cordier*, 1868. — Porphyre pétrosiliceux, pauvre en phénocristaux, riche en cavités imprégnées de produits siliceux.

Porphyre amphigénique, *Cordier*, 1868. — Leucotéphrite à pâte très compacte, riche en phénocristaux.

Porphyremolaire, *Beudant*. — Brèche liparitique pénétrée de silice, et ainsi assez consolidée pour être employée à la fabrication des meules. Cette roche est d'origine sous-marine, et contient, d'après Szabo, de nombreux fossiles = Mühlsteinporphyr. (Szabo : J. g. R. A. 1866, xxi, p. 91).

Porphyre quarzifère. — Nom général se rapportant à tous les types des roches porphyriques renfermant des phénocristaux de quarz et d'orthose.

Porphyre sans quarz. — Roche effusive ancienne, équivalant aux syénites de profondeur, formées d'un feldspath alcalin prédominant, un ou plusieurs minéraux du groupe de l'amphibole, pyroxène, mica, sans quarz, et plus ou moins de pâte. Structures porphyriques variées. Depuis Naumann et G. Rose on distinguait sous le nom de *porphyre*, toutes les roches porphyriques, comprenant pâte et phénocrystaux et sous le nom de *porphyrite* celles qui ne contiennent pas de quarz. Rosenbusch limita le sens de *porphyre* aux roches à orthose, et celui de *porphyrite* à celles à plagioclase. = Syenitporphyr, Orthophyr, Orthoklasporphyr. (G. Rose : Z. d. g. G. 1849, i. 377 ; — Roth. Gest. Anal., 1861).

Porphyrfels, *Haidinger*, 1785 = Felsitporphyre. (Entwurf einer systemat. Eintheilung d. Gebirgs Arten, 1785, p. 36).

Porphyrgranit, *Gümbel*. — Granite porphyrique à pâte finement grenue = Granitporphyr. (Grundz. d. Geol , 105).

Porphyrgranit, *Lang*, 1891. — Type de ses roches à prédominance de potasse, où Ca < Na et Ca < K.

Porphyrique. — Structure des roches, où l'on distingue dans une masse compacte ou cristalline, des phénocristaux appartenant à une ou plusieurs espèces cristallines. Rosenbusch caractérise cette structure par des récurrences dans la formation d'une ou plusieurs des espèces minérales composantes = Porphyrisch, porphyrartig (N. J. 1882).

Porphyrique (brèche). — Vieux nom des brèches à fragments de porphyre, donné aussi aux porphyres fragmentaires.

Porphyrique (Facies des granites). — Le facies porphyrique est manifeste aux bords de certains massifs granitiques, notamment près des contacts et dans les filons apophysaires, où la roche granitique devient micro-cristalline et porphyrique.

Porphyritandesit, *Lang*, 1891. — Lang appelle ainsi un type de ses roches à prédominance alcaline, où Ca > Na ; Ca > K.

Porphyrites, *Pline*. — Nom ancien du porphyre rouge d'Egypte (Pline, liv. 36). Naumann et G. Rose ont appliqué ce nom à des porphyres sans quarz à abondante pâte felsitique. Ce nom est aujourd'hui donné par Rosenbusch, à une catégorie de roches éruptives anciennes porphyriques, sans olivine, de la série plagioclasique, telles que Hornblendeporphyrites, Augitporphyrites, Enstatiteporphyrites, c'est-à-dire aux équivalents anciens des dacites et andésites. Parfois on le limite aux porphyrites à hornblende, et aux dioritporphyrites. Senft, considère ce nom comme synonyme de porphyre sans quarz. Vogelsang appelle porphyrites les porphyres sans phénocristaux. (Naumann : N. J. 1860, p. 24 ; G. Rose : Z. d. g. G., 1849 ; Vogelsang : Z.d. g. G. 1872, p. 534) Pour Boricky, porphyres plus riches en soude qu'en potasse, mais aussi acides que les porphyres potassiques (1880). Pour Fouqué et Michel-Lévy (1879), équivalent ancien de leurs andésites et labradorites (porphyrites andésitiques, labradoriques).

Porphyritoïd, *Lœwinson-Lessing*, 1896. — Roches filoniennes, de même composition chimique que les diabases et porphyrites, altérées de telle sorte, qu'il n'est plus possible de reconnaître positivement si elles proviennent de roches éruptives, de tufs, ou de schistes sédimentaires. Roches compactes, vertes, jaunes ou grises, de structure schisteuse, très dynamométamorphisées, avec phénocristaux de feldspath ; elles contiennent avec le feldspath, amphibole, pyroxène en débris, calcite, chlorite, talc, argile, parfois quarz et zoïsite. Sederholm a employé le même terme, pour des roches schisteuses, évidemment stratifiées de Tammerfors, voisines des Uraliporphyrites et des Plagioklasporphyrites : il les considère comme des tufs porphyritiques transformés. D'une manière générale, ce sont les homologues basiques des porphyroïdes. (Lœwinson-Lessing, Au travers du Caucase, 1896).

Porphyritpechstein = Vitrophyrite.

Porphyroïde. — Les porphyroïdes de Lossen sont des roches acides porphyriques schisteuses, fibreuses, appartenant à la série acide des schistes cristallins, intermédiaires entre les halleflints et les gneiss (Lossen, Z. d. g. G. 1869, xxi, p. 329). Ce nom a été donné aussi à des sédiments métamorphiques, à structure porphyrique, fibreux, à des gneiss et granites à gros cristaux, à des tufs à structure porphyrique.

Porphyrpechstein, *von Lasaulx*, 1875. — Pechsteins dévitrifiés, rappelant la pâte aphanitique des porphyres (p. 224).

Porphyrschiefer. — Nom primitivement assigné par Werner aux phonolites. C. Schmidt l'emploie pour les porphyres dynamométamorphisés, passant à des schistes séricitiques (N. J., B. B. 1886, 388).

Porzellanthon = Porzellanerde. Kaolin, Kaolinit.

Potash-granite, *Haughton*, 1856. — Granite potassique, pauvre en soude, contenant comme feldspath dominant, l'orthose. (Q. J. G. S. 1856, xii, p. 177) = Kaligranit.

Potstone = Pierre ollaire.

Poudingue. — Conglomérat à galets roulés. Puddingstein.

Pouzzolane. — Cinérites faiblement agglomérées, trouvées à Naples ; ces tufs tendres, de couleur claire, mélangés d'un peu de chaux, donnent un mortier durcissant dans l'eau.

Pozzolite, *Cordier*, 1816. — Nom peu précis pour désigner les scories décomposées, les wackes basaltiques.

Prasinit, *Kalkowsky*, 1886. — Grünschiefer dans lesquels la hornblende, l'épidote, la chlorite, sont à peu près en égales proportions. Les géologues italiens appellent Prasinites les roches schisto-cristallines à plagioclase acide, amphibole (actinote ou glaucophane), épidote, zoïsite, chlorite et autres minéraux accessoires, répandues dans les Alpes occidentales, dans la zone des Pietre-Verdi de Gastaldi : ils les regardent avec Franchi, comme des modifications métamorphiques des gabbros, dont une autre série parallèle produirait les antiboliti sodiche. (Novarese : Boll. Com. Geol. Ital. 1895).

Prasiniti biotitiche, *Franchi*, 1895. — Prasinites micacées, en lentilles dans les micaschistes des Alpes cottiennes, et attribuées à une transformation de roches dioriques. (Boll. R. com. Ital. 406).

Predazzite, *Petzholdt*. — Marbre blanc de l'auréole de contact de Predazzo, composé de deux parties de carbonate de chaux et une partie de magnésie hydratée. Cette roche fut d'abord décrite par Leonardi (Petzhold : Beitr. zur Geognosie von Tyrol) ; elle est composée de calcite et de brucite, associés parfois à périclase et hydromagnésite.

Predazzite a périclase, *Cossa*. — Roche composée de calcite, brucite et périclase.

Pressungsspalten, *von Groddeck*, 1879 = Piesoclases (Lehre v. d. Erzlagerstätten, 313).

Pressure-Fluxion, *Carvill-Lewis*, 1885. — Une disposition des éléments rocheux, déterminée par métamorphisme, qui rappelle la structure fluidale. Cette disposition avait été également observée par Heim (Brit. Assoc. Report, 1885, p. 1027).

Pressure-Metamorphism, *Bonney*, 1886 = Dynamometamorphismus (Bonney Q. J. G. S., 1886, p. 62).

Primärtrümer. — Veinules dont la cristallisation date de l'époque même de la consolidation de la roche, et dont la substance est la même que celle de la roche même = Durchwachsungstrümer, Constitutionschlieren (partim).

Primitive, Gesteine. — Nom de Bischof pour les roches éruptives.

Prismatiques (divisions). — Divisions naturelles des roches volcaniques et autres, quand plusieurs systèmes de joints y découpent par leurs intersections des colonnes prismatiques de 3 à 9 ou de 5 à 6 côtés = Basaltische Absonderung.

Prismatische absonderung. — Divisions prismatiques, basaltiques, de certaines roches.

Prismatischkörnig, *Lœwinson-Lessing*. — Structure observée chez des diabases, caractérisée parce que tous les éléments composants ont un développement plus ou moins prismatique = panidiomorphkörnig.

Probirstein = Pierre de touche, Lydienne.

Profondeurs (boues des). — Argiles formées dans les grandes profondeurs des océans, loin de l'influence des apports terrigènes ; de couleur rouge, verte, bleue, et argileuses, siliceuses ou calcaires. Elles sont formées de l'accumulation de ptéropodes, radiolaires, diatomées, etc., ou de projections volcaniques sous-marines, décomposées = Sédiments bathygènes, abyssiques, thalassiques, Tiefseeschlamm.

Profondeur (Roches de). — Reyer fut le premier à donner ce nom à des roches plutoniennes. Rosenbusch l'emploie comme synonyme de roches intrusives = Tiefengesteine. (Reyer : Phys. d. Erupt. 1897, p. 140).

Projections volcaniques. — Débris de laves, ou de roches étrangères projetées, et qui retombent sous forme de bombes, blocs, lapilli = Auswürflinge, Ejectamenta.

Promorphisme, *Michel-Lévy*, 1875. — Désignation des produits de dévitrification des magmas amorphes ou semicristallins. (Michel Lévy : A. d. M. 1875, viii, p. 352 ; C. R. 1876).

Propylit, *von Richthofen*, 1868. — Andésites et dacites métamorphisées, ressemblant aux Grünsteine : ce sont des roches

volcaniques modernes, modifiées, présentant l'habitus des anciens grünsteins. (California Acad. of Sc., vol. 1, part. 2).

PROTEOLITE, *Boase*. — Schiste modifié au contact du granite dans les Cornouailles ; sorte de Cornubianite. Nauman réunit ces deux roches, sous le nom de Cornubiatite. La proteolite, d'après Bonney, est formée de quarz, mica et andalousite ; elle ne se distingue guère par conséquent des Andalusithornfelse. (Trans roy. geol. soc. Corn. IV, p. 394).

PROTEROBAS, *Gümbel*, 1874. — Diabase massive à hornblende verte ou brune, pas très fibreuse. Age antérieur au Silurien supérieur. Rosenbusch et d'autres auteurs avec lui, comprennent sous ce nom les diabases à hornblende primaire compacte. Souvent encore on y range les diabases cataclastiques ouralitisées : Epidiorites, Deutérodiorites, etc. (Gümbel : Die palaeolit. Eruptivges. d. Fichtelgeb.).

PROTEROBASPORPHYRIT, *Karpinsky*, 1880. — Porphyrite à augite et hornblende primaire (Journ. d. mines russe, 1880, I, p. 90).

PROTEROTEKTISCH, *Lœwinson-Lessing*. — Magmas ou roches composées, que l'on peut reconnaître comme résultant directement du mélange de plusieurs magmas purs monotectiques. (Lœwinson-Lessing : Aciditäts-Coefficient, p. 109).

PROTOBASTITFELS, *Streng*, 1862. — Norite et Olivinnorite étroitement alliées au gabbro, et dont l'enstatite avait d'abord été considérée par Streng comme une espèce minérale nouvelle. C'est ce qui valut à la roche son nom, plus tard remplacé par celui d'Enstatitfels = Schillerfels (Streng, N. J. 1862, p. 525 ; N. J. 1884, p. 260).

PROTOGEN, *Naumann*, 1858. — Roches cristallines primaires, c'est-à-dire formées par un processus de cristallisation directe. Elles ont acquis dès l'époque de leur formation leurs caractères et leur mode d'agrégation actuels. En général, ce sont des roches éruptives. (Lehrb. d. Geogn I, p. 498).

PROTOGINE, *Jurine*, 1806. — La protogine est un granite répandu dans les Alpes (parfois gneissique), avec chlorite et séricite. (Jurine. J. d. M. XIX, p. 372) = Protogyne.

PROTOGINIQUE (schiste), *Delesse*. — Gneiss protoginiques schisteux (A. d. Chimie et de Phys., XXV, 3e série).

PROTOGNEISS, *Lepsius*. — Gneiss primaires, feuilletés, appartenant à la première croûte de consolidation du globe.

PROTOKLASSTRUKTUR, *Brögger*. — Déformations primitives de minéraux des roches éruptives, produites dans le magma, avant sa consolidation.

PROTOMORPHES (ROCHES), *Lœwinson-Lessing*. — Roches dont les éléments ont conservé leurs caractères initiaux, à l'inverse des roches deuteromorphes = Synsomatisch. (A. C. 236).

PROTOPYLIT, *Stache et John*, 1879. — Groupe de porphyrites (Palæophyrites) correspondant aux propylites. (J. g. R. p. 352).

PROTOSOMATISCH, *Lœwinson-Lessing*. — Roches sédimentaires primitives, non clastiques. Voir amphogen.

PROTOSOMATISCHE-STRUKTUREN, *Lœwinson-Lessing*. — Structures primaires, datant de l'époque de la formation de la roche = Primär, synsomatisch. Voir katalytisch.

PROTRUSION, *Lyell*, 1857. — Pénétration des masses solides (celle des massifs granitiques par exemple) dans des zones plus superficielles de la croûte terrestre. (Lyell : Elem. 420).

PSAMMITE, *Brongniart*, 1813. — Grès micacé et feldspathique, à ciment schisteux. Nom accepté par Nauman. pour des grès micacés, en plaques (J. d. M. XXXII, p. 321).

PSAMMITE MICACÉ = Glimmersandstein.

PSAMMITSSTRUCTUR, *Naumann*. — Structure des roches clastiques, formées de petits grains et éclats, comme celle des grès.(1,p.484).

PSAMMOGÈNE, *Renevier*, 1881. — Nom d'ensemble pour les sables, grès et conglomérats = Roches psammitiques, roches arénacées (Renevier : Classif. pétrog , 1881).

PSEPHICITY, *W. Mackie*, 1897. — Propriété des minéraux de s'arrondir sous forme de grains de sable. Le coefficient de pséficité pour un minéral donné, est directement proportionnel à son poids spécifique, et inversement proportionnel à sa dureté (Trans. Edinb. geol. soc., VII, p. 301).

PSÉPHITE, *Brongniart*, 1813. — Nom donné par Brongniart aux conglomérats à pâte argileuse,étendu par Naumann aux brèches et d'une manière générale à toutes les roches clastiques à gros grains, par opposition à celles à grains fins, psammites et pelites (Brongniart : Journ. mines, T. XXXII, p. 321).

PSEPHTISTRUKTUR, *Naumann*. — Composition des roches clastiques formés de fragments rocheux, roulés ou anguleux, comme les brèches et les conglomérats. (Geogn., 1, 484).

PSEPHOLITHE, *Gümbel*, 1886. — Roches stratifiées, meubles ou cohérentes, formées essentiellement de débris reconnaissables de roches préexistantes décomposées, sable, grès, conglomérat, brèche, tufs, etc. (Gümbel, p. 92).

PSEUDOBASALT, *Humboldt*. — Trachyte très vitreux.

PSEUDOCHRYSOLITH = Bouteillenstein, Moldavit.

Pseudoclivage, *Heim et de Margerie*, 1888. — Nom proposé pour désigner l'Ausweichungsclivage, parce qu'il est limité à des faces déterminées entre lesquelles la structure n'est pas modifiée. (Die Dislocationen der Erdrinde, p. 120).

Pseudocristaux. — Cavités produites dans les argiles, et roches analogues, par la dissolution des cristaux (généralement de chlorure de sodium), et remplies après coup par d'autres substances concrétionnées = Krystalloïde.

Pseudodiaschiste, *Lœwinson-Lessing*, 1900.— Structure rubanée de certains Gabbros produite par des alignements de grains opaques, ferrugineux, et qui n'est pas attribuée à une différenciation. (Trav. nat. St-Pétersb., xxx).

Pseudodiorit, *Brögger*, 1894. — Roches modifiées secondairement. composées de plagioclase et d'hornblende grenus ; ce sont des sédiments métamorphisés, que l'on trouve interstratifiés dans les schistes cristallins, paléozoïques. Duparc et Mrazec appellent pseudodiorites, les amphibolites riches en plagioclase, supposées formées par injection de substance granitique dans des amphibolites normales. (1, p. 95).

Pseudodioritschiefer, *Brögger*, 1894. — Sédiments métamorphisés ressemblant à des diorites peu schisteuses ; le mot de Dioritschiefer étant réservé aux schisteuses. (1, p. 95).

Pseudoeruptiv, *Lehmann*, 1884. — Nom donné à la pénétration, dans certains massifs, de roches solides, rendues plastiques, croit-on, sous l'influence de fortes pressions ; elles se seraient injectées, en s'écoulant à la façon de masses en fusion, dans le massif granulitique de Saxe, par exemple. (Untersuch. üb. d. Ent. altkryst. Schiefergest, 237.)

Pseudofelsitische Schiefer, *Fedorow*. — Schistes (Grünschiefer) dynamométamorphiques, caractérisés par trituration complète des éléments, formation secondaire d'une pâte pseudofelsitique, et schistosité évidente.

Pseudofluidale (structure) = Migrationsstruktur, metafluidalestruktur. (Karpinsky, Bull. Com. Géol. russe, 1883, p. 198).

Pseudoglimmerschiefer et Pseudogneiss, *Dathe*, 1892. — Grauwackes formées de débris de gneiss, et conservant l'aspect général de gneiss ou micaschistes ; sorte de grès feldspathiques. (Abh. preuss. geol. Landes, xiii, p. 39).

Pseudoklastisch, *Senft*, 1857. — Roches stratifiées ou non, contenant, dans un ciment clastique ou scoriacé, des débris de roches anguleux, rarement roulés, dont la composition

minéralogique est généralement la même que celle du ciment. C'est un groupe mal délimité, comprenant les taxites, brèches de friction volcaniques, conglomérats siliceux, brèches calcaires, etc. (Senft, Felsarten, p. 67.)

PSEUDOMANDELN. — Sécrétions développées dans des pores, résultant de la décomposition de certains éléments de la roche, et non dans des bulles ou cavités originaires.

PSEUDOMORPHE. — Minéraux qui prennent la place d'un autre, soit qu'ils proviennent de celui-ci par transformation, ou qu'ils aient occupé sa place après sa disparition, en conservant sa forme extérieure.

PSEUDOMORPHISME. — Phénomène par lequel certains minéraux revêtent une forme qui leur est étrangère, et appartenant à une autre espèce minérale.

PSEUDOOLITHE, *Zirkel*, 1893. — Nom assigné à diverses formations sphériques, décrites dans les calcaires et les dolomies par Loretz et divers auteurs (voir Oolithoïde), et qui ne sont pas de véritables oolites. Tantôt ce sont de petites concrétions dans une masse à gros grains, ou réciproquement; tantôt les sphérules ne se distinguent du ciment que par leur pigment, tantôt enfin ce sont des débris de fossiles roulés. Bornemann a appliqué ce nom à des calcaires, où de petits grains calcaires cristallins, arrondis mécaniquement par les eaux, sont réunis par un ciment calcaire. (Zirkel : Lehrb. d. Petrog. 1893, I, p. 486; Bornemann : Jahrb. preuss. geol. Landesants., 1885, p. 277).

PSEUDOPHIT, *Wartha*, 1896 = Chloritschiefer. (Wartha : Földt. 1886, Rompl, T. M. 15, 1896, p. 192).

PSEUDOPORPHYR, *Freiesleben* = Melaphyr.

PSEUDOPORPHYRITIC, *Harker*, 1897. — Structure pseudoporphyrique caractérisée par la présence de quelques phénocristaux, mais ne permettant pas de rapporter les cristaux composants à deux générations successives. (Harker : Petrol., 1897, p. 87).

PSEUDOPORPHYRISCHER GNEISS, *von Lasaulx*. — Gneiss schisteux ou fibreux, avec cristaux porphyriques d'orthose individualisés, bien développés = Leistengneiss (p. 342).

PSEUDOPORPHYRISCHER GRANIT, *von Lasaulx*. — Forme de passage du granite au granitporphyre (von Lasaulx, p. 329).

PSEUDOPORPHYROÏDE, *Ferodow*, 1887. — Roches dynamométamorphiques, présentant une schistosité bien développée et une forte trituration des éléments. Elles revêtent ainsi l'apparence de

roches formées par une pâte, avec phénocristaux entiers ou fragmentaires. Voir : Pseudoschiefer.

PSEUDOQUARZITE, *Piatnitzky*, 1898. — Roches ressemblant à des quarzites, mais formées par transformation de syénites, diorites, et roches analogues (voir: Eisenquarzit, p. 301).

PSEUDOSCHIEFER, *Ferodow*, 1887.— Grünschiefer formés par dynamométamorphose aux dépens de roches éruptives, et présentant une schistosité transversale plus ou moins obscure. Les éléments composants sont ployés et tordus, mais ils ne sont guère broyés. Lœwinson-Lessing emploie ce terme pour des tufs schisteux, conglomérats ou brèches, qui se montrent remplis de minéraux secondaires, généralement d'aiguilles d'actinote : les limites entre le ciment et les fragments enclavés sont ainsi progressivement effacées (Fedorow : Bull. comit. géol. 1887, VI, p. 431; — T. M. P. M. p. 534).

PSEUDOSCHIEFERUNG, *Roth*. — Double clivage des schistes cristallins, suivant deux directions différentes. Roth rejette la dénomination de clivage transversal, pour ces divisions déterminées par pressions mécaniques, et qui coupent les stratifications primitives, parce que ces stratifications primitives sont effacées dans ces roches (Roth : Allgem. u. chem. Geol., II, p. 23).

PSEUDOSPHAEROLITHE, *Rosenbusch*, 1876. — Sphérolites hétérogènes, composés de plus d'une espèce minérale (Z. d. g. G., 369).

PSEUDOSTRATIFICATION = Pseudoschichtung.

PSEUDOSTROMATISM, *Bonney*, 1886. — Nom donné à une schistosité développée parallèlement à la stratification, sous l'action de la pression = Falsche Schichtung (Bonney. Proc. geol. Soc., p. 65).

PSEUDOSYENITE, *Duparc et Mrazec*, 1893. — Amphibolites riches en orthose, produites par injection du granite dans une amphibolite normale. Voir Pseudodiorite.

PSEUDOTUFFE, *Lœwinson-Lessing* = Tuffoide.

PSEUDOVINTLIT, *Cathrein*, 1898. — Dioritporphyrites basiques, à augite, pauvres en phénocristaux, à structure ophitique = Diabasporphyrit (von Foullon) (Z. d. g. G. 50, 257).

PYROXENANORTHOSIT, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Termes de passage entre les roches feldspathiques pures (anorthosites, labradorites, etc.) et les gabbros, norites, etc., leucocrates = Labradoritgabbro, Labradoritnorit (Kolderup). (Trav. nat. St-Pétersb., XXX).

PUDDINGGRANITE, *Frosterus*, 1893. — Granites globuleux, principalement répandus en Amérique, à globules de 0,5 à 2 cent.

de diamètre, formés de minéraux basiques sombres (mica), et ne présentant pas la structure radiale. (T. M. P. M., XIII, p. 203).

PUDDINGSTONE. — Conglomérat à pâte abondante, cristalline = Poudingue.

PUJA, *Posewitz*, 1884. — Sable magnétique aurifère du Tanahland (S. de Bornéo) (Verh. geol. R. A. 1884, n° 13).

PULASKITE, *J. F. Williams*, 1890. — Roche filonienne, hypidiomorphe grenue ou granitoporphyrique, dont les éléments essentiels sont orthose sodique, barkevikite, augite, biotite, éléolite. Ce sont des syénites néphéliniques porphyriques, caractérisées par leur structure trachytoïde. (Ann. Rep. op the Geol. Surv. of Arkansas, for 1890).

PULASKITAPLITE, *Rosenbusch*, 1895. — Roche formée de microcline, microperthite, biotite, riebeckite, rangée parmi les aplites des roches profondes foyaitiques (p. 465).

PULVERITE, *Gümbel*, 1886. — Mikromorphites pulvérulents, globulites ou granules de dévitrification, affectant la forme d'une poudre fine. (Gümbel, p. 11)

PUMICE = Ponce.

PUMIT = Ponce.

PUNKTLAVA. — Lave du Vésuve à petits cristaux punctiformes de leucite.

PUNTUIGLASGRANIT, *Schmidt*, 1886. — Gneiss micacé amphibolique titanifère. (Schmidt : N. J., Beil. Bd. IV, 1886, p. 440).

PUYS-ANDESIT, *Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance alcali métal, où Ca = Na > K.

PYRAMIDENBASALT. — Nom des basaltes prismatiques, quand les colonnes s'amincissent à un bout.

PYRALLOLITHFELS = Rensselaerit.

PYRITGESTEIN, *Kalkowsky*. — Roches massives ou stratifiées, compactes ou à grains fins, formées de pyrite seule ou accompagnée d'autres sulfures, interstratifiées en couches puissantes parmi les terrains archéens (E. L., p. 293).

PYROGÈNE. — Roches formées par fusion ignée, ce nom est souvent donné à toutes les roches éruptives.

PYROKAUSTISCH, *Bunsen*. — Modifications métamorphiques des roches, produites par l'action d'une température élevée. Ce sont ces modifications qui ont été depuis appelées pyromorphiques. (Bunsen : Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 62, p. 16).

PYROKLASTISCH. — Nom parfois donné aux roches détritiques volcaniques.

PYROMÉRIDE. *Monteiro.* — Porphyre quarzifère à structure globuleuse. Ce nom avait d'abord été appliqué à la diorite orbiculaire de Corse (Pyroméride globulaire) = Kugelporphyr. (Monteiro : Journ. d. Min. xxxv, p. 347-407).

PYROMORPHOSE. — Désignation générale souvent employée pour toutes les transformations métamorphiques produites sur les roches par l'action de la chaleur = Pyrokaustischer Metamorphismus, Pyromorphismus.

PYROPHYLLITGESTEIN. — Roche formée de pyrophyllite de la Caroline du Nord, du groupe des talcschistes.

PYROPISSITE = Lignite.

PYROSCHISTS. *Sterry-Hunt.* — Argiles et schistes argileux, imprégnés de combinaisons hydrocarburées, bitumineuses, tels que schistes bitumineux, schistes oléifères. (A. xxxv, p. 157).

PHROXENANDESITE. — Voir : Andésites.

PYROXENDACITE. — Voir : Dacite.

PYROXÈNE (à). — Voir Augite (à).

PYROXÈNE (en roche). *Charpentier.* 1813. — Nom proposé pour remplacer celui de lherzolite, que Charpentier croyait entièrement constituée de pyroxène (Journ. d. mines, xxxII, 321).

PYROXENE-PORPHYRITE, *Teall*, 1888. — Nom général des porphyrites à pyroxène rhombique ou monoclinique. Voir : Enstatitporphyrit. (Teall : Brit. Petrog., 1888, p. 280).

PYROXENFELS, *Dathe*, 1876 = Pyroxénolite, Pyroxénite. Websterite. (N. J. 1876).

PYROXENFELSITPORPHYR. — Felsitporphyre avec augite ou pyroxène rhombique parmi les phénocristaux = Pyroxenquarzporphyr.

PYROXENFOYAIT. — Syénites éléolitiques à pyroxène.

PYROXENGNEISS. — Gneiss formés de feldspath (orthose et plagioclase), pyroxène, parfois quarz, mica. Ils ont été décrits par Törnebohm, Lacroix et autres = Augitgneiss, Malacolithgneiss (Törnebohm : Geol. Foren. Förh, v, 1880, p. 20 ; — Lacroix : B. S. G. F. 1889).

PYROXENGRANIT, *Rosenbusch*, 1895. — Nom des granites, où le pyroxène est l'élément essentiel associé au quarz et au feldspath alcalin (p. 47).

PYROXENGRANITIT, *Rosenbusch*, 1895. — Granitite renfermant le pyroxène comme élément essentiel, et formé de quarz, feldspath alcalin, biotite, muscovite et pyroxène.

PYROXENGRANITPORPHYR. — Granitporphyre à phénocristaux d'orthose, quarz, pyroxène, biotite, etc.

Pyroxengranulit = Trappgranulit.

Pyroxénique. — Voir à gneiss.

Pyroxénite, *Coquand*, 1857. — Ce nom a été employé dans des acceptions très différentes. Coquand, Williams donnent ce nom à des roches de profondeur, cristallines-grenues, formées d'un ou de plusieurs pyroxènes, correspondant aux Peridotites. Il avait été usité dans ce même sens, par Sterry-Hunt, pour des amas de pyroxène dans les calcaires archéens. Les géologues français désignent par cette expression les gneiss à pyroxène ; Lacroix l'applique aux roches exclusivement pyroxéniques de la série. Zujovics et Doelter l'ont appliqué à des roches vitreuses, homologues des péridotites sans olivine, et depuis, nommées par eux augitites. Senft l'a employé pour des roches à pyroxène, grenues ou compactes, appartenant à un groupe des magnésites. (Coquand, Traité des roches, 114 ; — G. H. Willians : Amer Geolog., 1890, p. 47 ; — Senft. : Felsarten, p. 42).

Pyroxenitserpentine. — Serpentines formées aux dépens du pyroxène, pour les distinguer des Péridotitserpentines.

Pyroxénolite, *A. Lacroix*, 1895. — Roches holocristallines grenues, sans quarz, à gros grains, formées essentiellement par un ou plusieurs pyroxènes ; on peut y distinguer des Bronzitites, Diopsidites, Diallagites. Ces roches correspondent aux pyroxénites de Williams. (Lacroix : C. R. cxx, 1895, nº 13. p. 752).

Pyroxenolivinfels, *Hammer*, 1899. — Péridotite de la série des gneiss. (Zeits. f. naturw. 72.)

Pyroxenquarzporphyr. — Porphyres quarzifères décrits par les géologues saxons, contenant divers pyroxènes (augite, diallage, bronzite), en proportions variables.

Pyroxensyenit. — Voir Augitsyenit.

Pyrrhotingabbro, Pyrrhotinnorit, *Vogt*, 1893. — Gabbros et norites riches en pyrite magnétique, et autres pyrites, au point de passer à des amas pyriteux, sans mélange. Voir Olivinhyperit (p. 136).

Q

Quadern. — Blocs parallélépipèdes ou cubiques suivant lesquels certaines roches se débitent naturellement ; ils sont produits par le développement de deux systèmes de joints à angle droit entre eux et perpendiculaires au plan de stratification.

Quartz-Barytrock, *Holland*, 1897. — Stockwerk de quarz et baryte dans les gneiss de Madras (Geol. Surv. India, xxv, 236).

Quarzaktinolithschiefer, *Rothpletz*, 1879. — Schistes compacts alternant avec schistes actinolitiques, et formés de quarz, feldspath, actinote et épidote ; ils ont été antérieurement décrits comme Felsitschiefer (Naumann) et Hornschiefer (R. Credner) (Rothpletz ; Z. d. g. G. 1879, xxxi, p. 377).

Quarzamphibolite. — Roches compactes, à grains fins ou moyens, schisteuses, formées de quarz et amphibole.

Quarzandesit = Dacite.

Quarz-aphanite, *Grenv. Cole*, 1898. — Quardiorites aphanitiques (Aids. pract. geol. 226).

Quarzaugengneiss. — Variété peu répandue des gneiss glanduleux, où les glandules sont formés par le quarz.

Quarzaugitandesit. — Andésites augitiques avec quarz comme élément essentiel.

Quarzaugitdiorit, *Streng et Kloos*, 1877. — Diorites cristallines grenues, formées essentiellement de quarz, plagioclase, pyroxène ouralitisé ou accompagné d'amphibole, et en moindre abondance malacolite, diallage, hypersthène. Streng nomme ces roches Augitquarzdiorit. (N. J., p. 231).

Quarzaugitpropylit. — Propylites augitiques avec quarz comme élément essentiel.

Quarz auréolé, *Michel-Lévy*, 1879. — Phénocristaux de quarz des micropegmatites et porphyres quarzifères, entourés d'un manteau ou auréole trouble, plus ou moins large, formé de quarz englobant des éléments de la pâte. C'est une sorte de structure sphérolitique.

Quarz-Banakite, *Iddings*, 1895. — Banakites quarzifères, les plus riches en silice. Trachytes d'après Lœwinson-Lessing. Voir : Absarokite.

Quarz-Basalt, *Diller*, 1887. — Basalte de Lassen's Peak en Californie, renfermant de nombreux phénocristaux de quarz ; Diller et Iddings le considèrent comme d'origine primaire, d'autres auteurs préfèrent y voir des restes de roches étrangères incorporées (U. S. Surv. xxxiii, n° 193, p. 45).

Quarzbasite, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Roches basiques quarzifères, telles que Quarzgabbro, norite, diabase, basalte = Quarztrapp. (Voir : Aciditäts-Cœfficient, p. 77).

Quarzbiotitfels. — Hornfels schisteux au contact du granite.

Quarzbiotitgabbro, *Seedmark*, 1885. — Gabbros de Suède.

formés de plagioclase, diallage (et hornblende), quarz, biotite (Svedmark's Sveriges Geol. Undersökning, n° 78).

QUARZ BOSTONITE, *Gregory*. — (Bull. U. S. geol. Surv. n° 165).

QUARZBRECCIE. — Voir : Quarzbrockenfels.

QUARZBROCKENFELS. — Roche clastique, répandue comme remplissage de filons, et formée de fragments de quarz, cimentés par quarz et pyrite.

QUARZBRONZITDIORIT, *Lechleitner*, 1892. — Variété quarzifère des roches décrites par Cathrein sous le nom de Hornblendenorite ; roches grenues, à plagioclase, pyroxènes rhombiques, augite, hornblende, biotite, quarz = Noritdiorit, Hornblendenorit. (Lechleitner : T. M. P. M., p. 16).

QUARZDIABASE. — Diabases peu répandues, avec quarz primaire comme résidu de cristallisation (Mesostasis).

QUARZDIORIT. — Roches intrusives anciennes, cristallines-grenues, formées de plagioclase acide, amphibole, quarz, et généralement biotite.

QUARZDIORITPORPHYRIT. — Roches filoniennes porphyriques, holocristallines, présentant la composition des diorites quarzifères. Ce sont en général des Quarzglimmerdioritporphyrit = Quarzporphyrit, Quarzkersantit.

QUARZENSTATITDIORIT, *Kalkowsky*, 1886. — Roches antérieurement appelées Quarznorites. Ce sont peut-être des diorites quarzifères avec diallage, biotite, pyroxène rhombique ? (p. 99).

QUARZEPIDIABAS, *Rinne*, 1900. — Diabase quarzifère avec augite ouralitisée (Sitz. Ber. Berl. Akad., XXIV, 1900, 480).

QUARZEUX (GRÈS). — Grès ordinaire, formé de grains de quarz avec ciment variable = Kieselsandstein, quarzsandstein.

QUARZEUX (SABLE). — Sable formé de petits grains de quarz anguleux, ou roulés ; sable proprement dit = Quarzsand.

QUARZFELS = Quarzite, Quarzgestein.

QUARZ-FELSITE. — Nom anglais de l'ensemble des porphyres quarzifères, moins les vitrophyres vitreux, et comprenant les felsophyres, granophyres, microgranites. (Teall : Geol. Mag. 1885, p. 111).

QUARZFELSOPHYR = Quarzporphyr.

QUARZFREIERORTHOKLASPORPHYR. — Voir : Orthoklasporphyr.

QUARZGABBRO, *Svedmark*, 1881. — Gabbros plus ou moins modifiés, assez chargés de quarz ; ils contiennent en outre un plagioclase saussuritisé, diallage, et aussi hornblende et biotite. (Svedmark : Sverig. geolog. Undersokning, 1881, n° 78).

QUARZGLIMMERDIORIT, *Teller* et *John*, 1882. — Roches anciennes

intrusives, grenues, parfois en filons, formées de plagioclase (parfois avec orthose), biotite, quarz, et un peu d'hornblende. (Teller et John : J. g. R., 1882, XXXII, p. 655).

QUARZGLIMMERDIORITPORPHYRIT. — Quarzglimmerporphyrit.

QUARZGLIMMERFELS, *Hibsch*, 1892. — Hornfels du contact granitique, formé de quarz, biotite, séricite, avec cordiérite subordonnée. Les géologues saxons appellent « Quarzglimmerfels feldspathiques » les schistes métamorphisés du granite de Lausitz, précédemment décrites comme gneiss, dont ils sont d'ailleurs très voisins. (J. g. R., XLI, p. 270).

QUARZGLIMMERPORPHYRIT. — Roches porphyriques présentant la composition de Quarzglimmerdiorites.

QUARZGLIMMERSCHIEFER. — Micaschistes riches en quarz, passant aux schistes quarzeux.

QUARZGLIMMERVITROPHYRIT, *Rosenbusch*, 1887. — Variétés vitreuses des Quarzglimmerphorphyrites, avec phénocristaux de quarz et de feldspath dans une pâte de pechstein (p. 468).

QUARZGNEISS. — Gneiss riches en quarz, où le quarz se présente à la fois en grains ordinaires et en nappes minces.

QUARZGRUSS. — Sable quarzeux à gros grains.

QUARZHORNBLENDEPORPHYRIT. — Représentant parmi les laves paléo-volcaniques des dacites à hornblende. Roche porphyrique à hornblende, plagioclase, quarz.

QUARZHYPERSTHENDIORIT. — Diorites quarzifères, ou l'hypersthène abondante s'ajoute au mica et à l'hornblende.

QUARZHYPERSTHENPORPHYRIT, *Lossen*, 1888. — Représentant ancien des Hypersthendacit. (Z. d. g. G., XL, p. 200).

QUARZITE. — Grès formés de grains de quarz, si intimement incorporés dans un ciment siliceux, qu'on ne peut plus distinguer les limites des grains de quarz. La roche offre une cassure brillante. Senft donne ce nom au groupe des roches blanc-grisâtre, grenues ou schisteuses, parfois bréchoïdes, formées de quarz, avec mica, talc, ou tourmaline, comme Itacolumite, Greisen, Turmalinfels (p. 57).

QUARZITE OLIGISTIFÈRE = Eisenglanzquarzit, Eisenquarzitschiefer.

QUARZITGLIMMERSCHIEFER. — Schistes à muscovite quarzifères, à structure parallèle plane, passant aux schistes quarzeux.

QUARZITISCHER PHYLLIT, *Kalkowsky*. — Quarzphyllites à quarz fin, uniformément distribué ; les variétés à grains fins s'appellent Novaculites (Wetzschiefer) (p. 252).

QUARZITISCHE THONSCHIEFER. — Schistes avec quarz en grains fins, uniformément répartis, ou en nappes, en flammes.

Quarzkeratophyr. — Porphyres quarzifères à feldspath sodique.

Quarzlagenphyllit, *Salomon*, 1896. = Quarzphyllite. (Si. B. Berl. Akad., 1033).

Quarzlindöit, *Brögger*, 1894. — Roches filoniennes aplitiques constituant avec les Solvsbergites le produit complémentaire de la différenciation des Nordmarkites. Elles sont formées de quartz comme élément essentiel, très pauvres en éléments colorés, et le feldspath y est en cristaux idiomorphes rectangulaires, raccourcis. (I, p. 135).

Quarzmelaphyr, *Andreae*, 1892. — Roches paléovolcaniques, équivalentes des basaltes quarzifères récents ; elles offrent la structure du type Navite de Rosenbusch (Z. d. g. G., XLIV, 825).

Quarzmonzonit, *Brögger*, 1896. — Nom d'ensemble pour les roches acides, grenues, de la série à orthose et plagioclase, et comprenant les Plagioklasgranites, Adamellites, Tonalites, Banatites, etc. (II, p. 156).

Quarzmuscovitfels. — Voir Quarzbiotitfels.

Quarznorit, *Teller et John*, 1882. — Norite à enstatite ou à hypersthène avec quarz comme élément essentiel (Teller et John. J. G. R. XXXII, p. 650).

Quarzophyllades, *Dumont*, 1847. — Roches formées de feuillets alternants quarzeux. ne dépassant pas 1 centimètre, séparés par des lames de schiste ou de phyllade.

Quarzpechstein. *von Lasaulx*, 1875. — Pechsteins contenant des cristaux de quarz individualisés (p. 229).

Quarzpelit, *Jentzsch*, 1873. — Voir Pelite.

Quarzphyllite, *Kalkowsky*, 1886. — Phyllades quartzifères, où le quarz est isolé en nœuds, lames et lits ; quand il est en grains fins, et uniformément réparti, la roche passe aux phyllades quarzitiques (Kalkowsky, p. 452).

Quarzporphyr. — Roches effusives acides, paléovolcaniques, formées d'une pâte et de phénocristaux. La pâte présente des structures diverses, chez les felsophyres, granophyres, microgranites, vitrophyres ; elle contient des phénocristaux, appartenant à l'une ou à plusieurs des espèces minérales, quarz, orthose, hornblende, pyroxène, mica. Les éléments essentiels de la roche sont quartz et orthose, associés à quelques-uns des minéraux suivants, biotite, hornblende, augite ; ils correspondent par leur teneur en silice, aux granites, dont ils représentent la forme effusive = Porphyre quarzifère, comprenant microgranulite, micropegmatite et porphyre pétrosiliceux, Quarzführender

(orthoklas) porphyr, Feldstein — Eurit — Felsit — Hornstein — Thonsteinporphyr.

QUARZPORPHYRITE. — Porphyrites caractérisées par la présence du quarz comme élément essentiel : anciennes dacites.

QUARZPORPHYROÏDE. *Kalkowsky*. 1886. — Porphyroïdes dont les phénocristaux sont principalement du quarz (p. 190).

QUARZPROPYLIT. *von Richthofen*. 1868. — Andésites quarzifères, à apparence de Grünstein ancien (F. v. Richthofen : Memoirs California Acad. I, II, 1868, p. 12).

QUARZPSAMMIT = Quarzsandstein.

QUARZRHOMBENPORPHYR. *Brögger*. 1894. — Equivalents porphyriques des Nordmarkites. Rhombenporphyres caractérisés par la présence du quarz, comme élément essentiel, associés à des feldspaths alcalins seuls ou prédominants (I, p. 180).

QUARZRHYOLITH. *von Lasaulx*. 1875 = Quarztrachyte (p. 273).

QUARZRUTILSCHIEFER, *Sauer*. — Schistes formés de calcite, grenat, épidote, augite, amphibole, sphène, biotite, muscovite, quarz, rutile, ilménite. Certains éléments prédominants, biotite, quarz et abondant rutile, forment des lits, qui alternent avec d'autres, et leur ensemble constitue des schistes zonés, au contact de la syénite.

QUARZSCHIEFER. — Schistes quarziteux.

QUARZSYENIT, *Scheerer*, 1864. — Syénites avec quarz ; elles se distinguent des nordmarkites et des granites par leur richesse relative en terres alcalines et la moindre proportion du quarz. (Scheerer : N. J., 1864, p. 403).

QUARZ-SYENITE-PORPHYRY, *Pirsson*, 1895. — Orthoklasporphyre riche en oligoclase et en ægirinaugite, avec beaucoup de quarz dans la pâte, mais sans phénocristaux de quarz (Pirsson : Amer. Journ. 1895, CL, p. 312).

QUARZTINGUAIT. *Rosenbusch* = Grorudite.

QUARZ-TINGUAITE-PORPHYRY. *Pirsson*. 1895. — Roche porphyrique formée d'amphibole, ægirinaugite, ægirine, albite, orthose, et quarz = Grorudite. (Pirsson : Amer. Journ., 1895, CL, p. 328).

QUARZ-TOURMALINE-PORPHYRY. *Weed et Pirsson*. 1896. — Porphyre quarzifère avec tourmaline et fluorine, qui paraissent remplacer le feldspath. (Bull. U. S. Geol. Surv., n° 139, p. 99).

QUARZTRACHYT, *Zirkel* = Liparite (Zirkel, II, 146).

QUARZTRACHYTSAND, *Zirkel*. 1864. — Sable formé de grains de liparite, de ponce et d'obsidienne. (Zirkel in Hochstetter, Geol. v. Neuseeland, 1864, p. 128).

Quarzturmalinfels = Hyalotourmalite.

Quarztrapp, *Lœwinson-Lessing* = Quarzbasite.

Quarzuralitdiorit, *Bergt*, 1889. — Roches dioritiques formées de plagioclase, quarz, hornblende primaire et ouralite fibreuse dérivant d'augite. (Bergt : T. M. P. M. 1889, x p. 314).

Quellkuppen. — Volcans homogènes ou massifs, c'est-à-dire formant une montagne en dôme, cône, ou cloche, formée de lave, et par accumulation sur place d'une lave visqueuse, qui n'a pu s'étaler en coulée, mais s'est empilée en croupes arrondies. (Reyer : J. g. R. A. 29, 1879, p. 467).

Quellsand. — Sable quartzeux formé de grains arrondis de 1/4 mm.

Quernstone = Ironsand, sable ferrugineux

Quetschlossen. — Joints plans-parallèles, tapissés de mica ou de graphite, dans les roches rendues schisteuses par pression.

Quetschzonen, *Lossen*. — Surfaces de glissement suivant lesquelles les bords des massifs éruptifs brisés se sont déplacés en s'écrasant sous l'effort des pressions séculaires. Ces zones broyées permettent de suivre les passages des roches rendues méconnaissables par dynamométamorphisme, avec les roches intactes dont elles dérivent. Sur les surfaces ainsi broyées, la roche (le granite par exemple) présente une structure finement grenue, solide, dynamométamorphique. (Druckstruktur) = Ruscheln, Zermalmungszonen.

Quicksand. — Sable mouvant.

Quincite, *Stanislas-Meunier*, 1822 (*non Berthier*). — Météorites (Oligosidérites) du type de Quincay.

Quincuncial orientation, *Blake*, 1888. — Structure des roches métamorphiques où les taches formées par les néoformations minérales, sont alignées suivant un parallélisme approximatif (Rept. brit. Assoc., p. 379).

R

Radialsphaerolithe, *von Lasaulx*. — Sphérolites dont les grains ou fibres composants sont disposés radiairement.

Radiolarian rock, *Hinde*, 1893. — Roche solide, crayeuse, formée de silice amorphe, grains de quarz, et coquilles de radiolaires. (Hinde : Q. J. G. S. xlix, 1893, p. 221).

Radiolarienschlamm. — Boue des profondeurs océaniques formées essentiellement de radiolaires = Radiolarian mud.

Radiolites, *Boricky*, 1882. — Agrégats radiaires des roches porphyriques, tant pour la masse fondamentale que pour les phénocristaux (Petrog. Stud. Porphyrgest. Böhmens, 42).

Radiolithporphyr, *Boricky*, 1882. — Porphyres riches en radiolites, correspondant aux granophyres et felsophyres de divers auteurs (Petrog. Stud. Porphyrgest Böhmens, 58).

Radiolitique (Structure), *Boricky*, 1882. — Structure radiaire de la pâte des roches porphyriques, dont les houppes rayonnantes sont formées de fibres de feldspath, de fibres ou de grains de quarz cristallin ou globulaire. Pour Lœwinson-Lessing, structure, où ces houppes ne forment pas de vrais sphérolites (Sordawalite) mais des secteurs diversement orientés (T. M. P. M. 1887, ix, p. 70).

Radiophyr, *Boricky*, 1882. — Radiolithporphyr à grains très fins, aphanitiques (Petrog. Stud. Porphyrgest. Böhmens, 74).

Radiophyrit, *Boricky*, 1882. — Radiophires contenant plus de soude que de potasse (Petrog. Stud. Porphyrgest. Böhmens, 119).

Randannite, *Salvetat*. — Tripoli à diatomées, de Randanne (Puy-de-Dôme), décrit par Salvetat comme une espèce minérale nouvelle.

Randfacies. — Facies ou modifications spéciales des roches, limités aux bordures des massifs, et au contact des masses avoisinantes = Grenzfacies, Randbildungen, Randzone.

Ranocchiaja. — Nom donné en Italie à des serpentines vert-jaunâtre, tachetées, devant parfois leurs bigarrures vert-jaune, à des altérations fenestrées = Froschstein.

Rapakiwi, *Sederholm*, 1891. — Orthographe amendée de Rappakiwi. (Sederholm, T. M. P. M., xii, p. 1).

Rappakiwi, *Böthlingk*, 1840. — Granitite de Finlande, souvent très altérée (Rapakivi = pierre pourrie), formé d'orthose, oligoclase, mica noir, quarz, hornblende abondante. Structure porphyroïde due au développement de gros cristaux arrondis d'orthose rouge, entourés d'un manteau d'oligoclase vert. Souvent il se montre très fendillé, et se divise par suite facilement en morceaux, en arène incohérente, ce qui lui vaut son nom (Böthlingk : N. J., 1840, p. 613).

Rapilli = Lapilli.

Raseneisenerz. — Minerai de fer des tourbières = Raseneisenstein, Wiesenerz, Bog-iron-ore.

Rauchwacke. — Dolomie à grains fins, cariée, caverneuse.

Reaction-rim = Corrosionszone.

Red-rain = Sirocco Staub, Meerestaub, poussière rouge.

Regenerirter, Granit. — Arène granitique reconsolidée par l'infiltration d'un ciment = Feldspathpsammit, arkose.

Regenerirte Tuffe, *von Richthofen*, 1861. — Tufs d'autgitporphyrite, transformés. (Geog. Beschreib. von Süd-Tyrol.).

Regionale Verwandschaft = Air de famille, Gauverwandschaft.

Régional (métamorphisme), *Daubrée*. — Daubrée désigne sous le nom de métamorphisme régional, les modifications éprouvées par les roches, en dehors du métamorphisme de contact. L'acception de ce terme varie chez divers auteurs; pour les uns, il représente l'ensemble des modifications des roches à l'exception des métamorphoses de contact, pour d'autres, il représente la série des transformations déterminant le développement des schistes cristallins, pour d'autres enfin, l'altération de roches sédimentaires et la formation de roches secondaires nouvelles à leurs dépens = Métamorphisme général ou normal.

Régolithe, *Merrill*, 1897. — Dépôts superficiels meubles, incohérents (Treat. on roks, 299).

Regur.— Nom de la terre noire argileuse des Indes = Cotton-Soil.

Rejet. — Dénivellation produite par une faille.

Rejuvenescence, of crystals, Judd, 1891 = Cicatrisation des cristaux. (Proc. Roy. Inst.).

Reibungsconglomerate. — Voir : Frictionsgesteine.

Reibungsflächen. — Surfaces des roches polies, planes, brillantes ou striées et sillonnées dans une direction, produites par l'action de plis ou de failles.

Reibungsgebilde = Frictionsgesteine.

Renazzite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites (Oligosidérites) du type de Renazzo.

Rensselaerite, *Emmons*, 1843. — Roches serpentineuses à apparence un peu cristalline. On a aussi décrit sous ce nom du talc, des roches diabasiques transformées en talc = Pyrallolithfels (Amer. Journ., XLV, 122).

Résinite, *Haüy* = Feldspath résinite, pechstein.

Reticularsphærolithe, *von Lasaulx*, 1875. — Sphérolithe à structure à la fois radiaire et écailleuse concentrique, ce qui leur donne, en section, un aspect réticulé (v. Lasaulx, p. 111).

Rétinasphalte. — Substance carburée amorphe, à cassure conchoïdale, en rognons dans les lignites.

Rétinite, *Dolomieu*, 1797. — Forme vitreuse hydratée des por-

phyres pétrosiliceux. Verre vert, brun, noir, transparent sur les bords, avec rares phénocristaux identiques à ceux des felsitporphyrs, d'orthose, quarz, hornblende, mica, etc. = Felsitpechstein, Fettstein, Pechstein, Pitchstone, pierre de poix, Stigmite, Vitrophyre (partim), etc.

RETRAIT (FORMES DE). — Formes developpées dans les roches par des tensions inégales, lors de leur solidification (par dessiccation ou refroidissement) et manifestées au dehors par des divisions variées = Absonderung.

RHODONITFELS. — Pyroxénite formée exclusivement ou essentiellement de rhodonite.

RHOMBENPORPHYR, *L. von Buch*. — Orthoklasporphyre norwégien sans quarz, ainsi nommé à cause de la forme rhombique des sections de feldspath. Ce feldspath est sodique (L. von Buch : Gesamm. Schriften).

RHÖNBASALT, *Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance de chaux, où Na > K : SiO^2 = 40 .

RHYOLITHE, *F. von Richthofen*, 1861 = Quarztrachyte, Liparite; Naumann limitait ce nom aux types vitreux (F. v. Richthofen : Studien aus d. Ungarisch-Siebenbürgische Trachytgebirgen, Jahrb. K. K. geol. Reichsanst. 1861, p. 153 : — Naumann ; Geogn., III, 299). Roches semicristallines ou vitreuses ayant la composition des granites. (C. F. P., p. 249).

RHYOLITHGRANIT, *Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance d'alcali, où K > Na.

RHYOLITHPORPHYR. — Nom parfois donné aux liparites porphyriques ; pour von Lasaulx, Quarztrachyt (p. 272).

RHYOTAXIS, *Lossen*. — Structure des roches à structure fluidale.

RICHMONDITE, *Stanislas Meunier*. — Météorites (Oligosidérite) du type de Richmond.

RIDERS. — Nom donné en Angleterre aux gros blocs, provenant des épontes, dans les brèches de remplissage des filons.

RIEBECKITE (à). — Qualificatif des roches (granite, syénite, etc.), renfermant de la riebeckite.

RIEBECKITE-EURITE, *G. Cole*, 1895. — Microgranite à riebeckite d'Ailsa-Craig (Ecosse). (Proceed. Belfast nat. Field Club, p. 305).

RIEBECKITGRANIT, *Rosenbusch*, 1896. — Granite à amphibole riche en alcalis, dont l'amphibole est une riebeckite ou arfvedsonite (Rosenbusch, 1896, p. 58).

RIEBECKITTRACHYT = Arfvedsonit trachyt.

RIESEN-FLASERSTRUKTUR, *Kalkowsky*, 1886. — Assemblage de

masses fibreuses rocheuses diverses, telles que gabbro et amphibolite, produisant un ensemble polymicte : Gabbro polymikte, Amphibolite polymikte.

Riesengneiss = Gigantgneiss.

Riesengranit. — Granites à très gros éléments, parfois de la grosseur de la tête ; généralement des granites à muscovite.

Rill-marks. — Sillons et bourrelets linéaires, isolés ou groupés, qu'on observe souvent sur la surface des bancs de grès et autres roches. Ils partent souvent d'un point commun, et sont attribués aux mouvements de fluctuation des eaux sur un sédiment peu consistant.

Ripple-drift, *Sorby*, 1859.— Action du clapotage sur des matériaux rocheux incohérents : terme plus général que le suivant (Geol., II, 143).

Ripple-marks. — Séries de sillons et bourrelets ondulés, recouvrant les surfaces des bancs de grès, grauwackes, schistes, et attribuées aux oscillations des vagues, aux actions du vent, à l'écoulement des eaux, sur des sédiments non encore consolidés = Wellenfurchen.

Ripidolithschiefer = Chloritschiefer.

Rockallite, *Judd*, 1897. — Roche à ægirine abondante, quarz et albite, présentant la structure d'un granit-porphyre, composée de 39 % ægirine et akmite, 38 % quarz, 23 % albite : elle forme un îlot dans l'Atlantique. Elle diffère de Grorudite par sa richesse en pyroxène. (Trans. Roy. Irish Acad. XXXI, 57).

Rodite, *Brezina*. — Météorite pierreuse du type Roda, bréchoïde, formée, d'après Brezina, de bronzite et olivine.

Roestone = Oolite.

Rogenstein. — Calcaires oolitiques, où les grains calcaires, d'apparence compacte, sont cimentés par une marne argileuse.

Rohwand. — Fer spathique grenu, associé à ankérite ou calcite.

Röthelschiefer, *Gümbel* = Schieferletten, schiste terreux.

Rothschlamm. — Voir : argile des mers profondes.

Rothung der Gesteine = Rubéfaction.

Rottenstone. — Calcaire siliceux altéré, laissant une trame siliceuse après dissolution du carbonate.

Rotulite, *F. Rutley*. — Cristallites discoïdes biconcaves, de même structure que les arculites, qui se trouvent dans les verres artificiels. Voir : Bacillite.

Routivarit, *Sjögren*, 1893. — Roches à grains fins formées d'orthose, plagioclase, quarz, grenat idiomorphe, gisant au

contact de couches de minerai de fer titané. (Sjögren : Geol. För. i Stockh. Förh. 1893).

RUBANÉE (STRUCTURE). — Structure caractérisée par la disposition alternante de bandes parallèles plus ou moins minces, différant par leur composition, texture, couleur et grain. Ex : Felsitporphyr, schistes, etc. = Bandstruktur.

RUBÉFACTION. — La rubéfaction des roches est un processus d'altération, résultant de l'oxydation du fer dans ces diverses combinaisons, et son concrétionnement secondaire sous forme de sesquioxyde rouge ou brun rouge.

RUDERALE GEBILDE, *Gümbel*. — Roches déposées sous forme de coulées boueuses. (Gümbel, p. 238).

RUINIFORMES (CALCAIRES). — Calcaire bariolé, dessinant à la surface des aspects ruiniformes. = Ruinenmarmor, Ruine marble.

RUNDKÖRNIG. — Texture des roches, qui se désagrègent par altération superficielle, en grains arrondis.

RUNITE, *Pinkerton*, 1811. — Pegmatite graphique (Petralogy, II, p. 85.)

RUNZELUNG der Schichten = Structure plissée.

RUSCHELN = Quetschzonen, Zermalmungszonen.

RUSSKOHLE. — Houille tendre, en poussière.

RUTLAMITE, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite (oligosidérite) du type Rutlam.

S

SABLE. — On donne le nom de sable à tous les sédiments clastiques meubles, formés de grains libres. Les plus répandus sont formés de quarz, mais il y en a d'autres, formés de minéraux différents. Les sables volcaniques sont des laves pulvérisées, d'anciennes projections, retombées et accumulées autour du cratère = Sand.

SABLE CALCAIRE. — Sable riche en carbonate de chaux, soit en grains, soit comme ciment. Rothpletz a décrit sous ce nom un sable oolitique calcaire du grand Lac Salé, dans l'Utah, consistant en colonies de *Gleocapsa* et *Gleotheca*. (Botan. Centralbl. 1892, n. 35) = Maërl, Kalksand.

SABLE GLAUCONIFÈRE.—Sable avec grains de glauconie = Greensand.

SABLE MOUVANT. — Sable aquifère, en état d'équilibre instable = Sable boulant, quicksand.

SACCHARIT, *Glocker*. — Nom donné à des noyaux grenus, saccha-

roïdes, à grains fins, qui se trouvent dans les serpentines de Silésie. Ils sont parfois formés de feldspath, ou bien le minéral dominant est quarz, diopside, tourmaline, grenat, talc, hornblende. Von Lasaulx les tient pour des néoformations dans des roches à hornblende transformées.

SACCHAROÏDE (structure) = Zuckerkörnige Struktur.

SAERNAIT, *Brögger*, 1883 = Cancrinitægirinsyenit. (Brögger, I, 96).

SAGVANDIT, *Rosenbusch*, 1883. — Schiste cristallin formé de pyroxène et de calcite (Tromsoe Museums Aarshefter, VI, p. 81).

SALAGRANIT, *Tränebohm*. — Granite gris à grains moyens, riche en oligoclase, avec hornblende.

SALBANDES. — Surfaces latérales d'un filon = Salbänder.

SALINO. — Marbre à gros grains du Pentelique, ou marbre à grains fins de Paros.

SALITAMPHIBOLITE, *Becke*, 1882. — Roche formée d'hornblende et de sahlite, parfois avec quarz et feldspath. (T.M.P.M., p. 296).

SALITDIABASE, *Törnebohm*, 1877. — Roches diabasiques riches en cristaux d'un pyroxène monoclinique idiomorphe, incolore, avec clivage O P (voir Hunne-Diabas).

SALITGLIMMERSCHIEFER, *Kalkowsky*, 1876. — Schistes compacts formés de lits alternants vert-pâle et brun foncé, composés de sahlite, quarz, biotite, chlorite (T. M. P. M., p. 95).

SALITPERIDOTITE, *Kispatic*. 1889. — Serpentine formée de wehrlite à pyroxène non diallagique (Kispatic : Mittheil. a. d. Jahrb. d. K. Ung. Geol. Landesanst, 1889, VIII, 197).

SALITSCHIEFER, *Kalkowsky*, 1886. — Roche à grains fins, ou compacte, formée de sahlite ou d'un pyroxène voisin, quarz et feldspath (Kalkowsky, p. 234).

SALSE. — Petit cône argileux d'où s'échappe une eau salée = Volcan de boue, maccalube.

SALZKOHLE. — Sel gemme à débris de plantes carbonisés.

SALZLETTE = Halda.

SAMOROD. — Phosphorite (ostéolite) du Gouvernement Kursk, formée de débris de reptiles.

SAND = Sable.

SANDERZ. — Nom donné, dans la Thuringe, à un grès poudingiforme cuprifère, de l'âge du Zechstein.

SAND-ROCK, grès tendre.

SANDSCHIEFER (elastischer) = Itacolumite.

SANDSTEIN = Grès.

SANIDINBIMSTEIN, *von Lasaulx*. — Ponces à structure porphyrique,

par développement de phénocristaux de sanidine, ou d'autres minéraux, haüyne, hornblende, magnétite (p. 228).

Sanidinconglomerate, *Senft*, 1859. — Groupe des roches semi-clastiques de Senft, contenant, dans un ciment poreux, plus ou moins terreux, des fragments de trachyte, phonolite, ponce, etc. On distingue alors les Trachyt — Phonolith — Bimsteinconglomerate, des brèches, des trass, etc. (Senft, p. 72).

Sanidinfelsitporphyr. — Voir Sanidinquarzporphyr.

Sanidinite. — Agrégats microlitiques à gros grains de sanidine ou feldspath sodique, avec divers minéraux subordonnés, pyroxène, hornblende, pseudomorphoses de leucite, sodalite, etc. Il y a ainsi des sanidinites à leucite, des sanidinites à sodalite, etc. Les sanidinites ne se rencontrent pas comme roches indépendantes, mais seulement en projections volcaniques, blocs dans les tufs, enclaves homoeogènes, ou ségrégations intratelluriques, dans les trachytes et les phonolites. (Osann : N. J. 1888, I, p. 117. — A. Lacroix : Enclaves d. roch. volc., 1893). Weed et Pirsson restreignent ce nom aux roches formées d'orthose, constituant le terme extrême de leur série : Pyroxenite, Shonkinite, Jogoite, Augitesyenite (Weed et Pirsson, Amer. Journ., L., 3e sér., 1893, p. 479). Groupe de la classification de Senft, comprenant les roches éruptives à sanidinine (Trachytes, phonolites et même andésites).

Sanidinleucitgestein. — Voir Leucitophyr, Leucitlava.

Sanidinleucitophyr. — Voir Leucitophyr.

Sanidinnoseanphonolith, *Boricky*. — Espèce de phonolite à noséane (Voir Leucitnéphélinphonolit).

Sanidinobsidian, *von Lasaulx*, 1875. — Obsidiennes avec phénocrystaux de sanidine. (von Lasaulx, p. 217).

Sanidinoligoklastrachyt. — Ancien nom des trachytes qui contiennent à la fois sanidine et oligoclase.

Sanipinpechstein, *von Lasaulx*, 1875. Pechstein trachytique, dont les phénocristaux sont exclusivement de la sanidine. (von Lasaulx, p. 228).

Sanidinphonolith, *Bořický*, 1874. — Phonolites composées de sanidine prédominante et néphéline ; la néphéline et la noséane constituent ensemble 10 à 30 % de la roche, et les éléments attaquables par HCl, 15 à 35 % (Petrog. Stud. Phonolithgest. Böhmens, 16, 18, 50).

Sanidinplagioklastrachyt. — Ancienne subdivision des trachytes caractérisée par une teneur constante en plagioclase.

Sanidinquarzporphyr, *Jenzsch*, 1858. — Felsitporphyre de Zwickau, ainsi nommée en raison de l'aspect incolore, brillant, sanidinoïde de son feldspath. (Z. d. g. G., X, p. 49).

Sanidinrhyolith, *von Lasaulx*, 1875. — Liparites contenant dans une pâte aphanitique, des phénocristaux de sanidine seuls, ou associés à d'autres plus rares, de biotite, plagioclase, hornblende (von Lasaulx, p. 276).

Sanidintrachyt. — Ancien nom des trachytes sans plagioclase.

Sanidophyr, *von Dechen*, 1861. — Liparite du Siebengebirge à pâte homogène, grise, felsitique, avec grands phénocristaux de sanidine, et quelques-uns de plagioclase. Ce sont des liparites sans individualisations de quarz intra-tellurique (von Dechen : Siebengebirge, 1861, p. 108).

Sansino, *Stöhr*. — Sable jaune, parfois marneux, avec concrétions d'oxyde de fer, de la vallée de l'Arno ; il passe parfois au conglomérat. (Ann. d. Soc. d. natur. di Modena, V).

Santorinite, *Washington*, 1897. — Roche éruptive à feldspath calcosodique allant du labrador à l'anorthite, membre acide de la série basaltique à SiO^2 = 65 à 70 °/₀, (Journ. geol., v., 368). Lœwinson-Lessing les range parmi les dacites à hypersthène.

Sanukit, *Weinschenk*, 1890. — Andésite à pyroxène vitrophyrique du Japon, avec peu ou pas de feldspath, contenant dans une pâte vitreuse, bronzite, grenat, et un peu de plagioclase. Voir : Boninite. (N. J., B. B. vii, p. 133).

Sapphiringesteine, *Rosenbusch*, 1901. — Lentilles dans le gneiss du Groënland, formées de sapphirine, hornblende, gédrite, mica brun, avec un peu de cordierite, anorthite, cornerupine (p. 549).

Saprolite, *Becker*, 1894. — Roches décomposées sur place, non transportées, qu'on trouve dans certains des placers aurifères des Appalaches. (A. R. U. S. Geol. Surv. iii).

Särnadiabas, *Törnebohm*. — Diabase à olivine à grains fins, souvent avec mica accessoire, quarz, dans une pâte microcristalline, formée d'aiguilles incolores et de grains verts. Voisin des diabasporphyrites. Voir : Salitdiabas.

Särnait, *Brögger*, 1883 = Cancrinitægirinsyenit.

Sasso Morto. — Roche du Monte-Amiata, identique à la necrolite (Brocchi) du Monte-Cimino (parfois appelée aussi peperino, quoique distincte du peperino des Monts-Albains).

Sauerstoffquotient, *Bischoff*, 1851. — Le quotient d'oxy-

gène a été choisi par Bischoff comme la donnée caractéristique dans les comparaisons d'analyse des roches. On obtient ce quotient en divisant le pourcentage d'oxygène, combiné dans les oxydes, par celui de l'oxygène de la silice. Tschermak a proposé un autre quotient d'oxygène, plus compliqué, basé sur les quotients d'oxygène des divers éléments de la roche. Voir : Silicirungsstufe. (Bischoff : Lehrb. d. chem. u. phys. Geol., II. I, p. 631. 1851 ; — Tschermak : Porphyrgesteine Oesterreichs, 1869, p. 27).

Säulenbasalt. — Nom donné aux basaltes à divisions colonnaires nettes et tranchées.

Säulige Absonderung = Prismatiques (divisions).

Saure Gesteine. — Roches éruptives, riches en silice (voir : Acides). La limite entre cette catégorie des roches acides et celles des roches neutres ou basiques est arbitraire, variable ; on admet assez généralement que les roches acides sont celles où la proportion de SiO^2 ne descend pas en dessous de 65 à 60 %. Lœwinson-Lessing caractérise les roches acides par la présence dans ces roches d'un excès de silice libre, ce qui fixe le minimum de la teneur en silice à 60 %. Voir : Acidite, (Cotta ; — Fouqué et Michel Lévy, Mineral. Microg., 1879 ; — Lœwinson-Lessing : Bull. Soc. Bel. Geol.).

Saussuritdiabas. — Diabase dont le feldspath est plus ou moins complètement saussuritisé.

Saussuritgabbro. — Gabbros dont le feldspath est plus ou moins transformé en saussurite.

Saxonite, *Wadsworth*, 1884. — Roches grenues à enstatite ou à bronzit-olivine (Péridotite), d'origine météorique ou terrestre. Rosenbusch appelle ce groupe celui des Harzburgites. (Lithol. Studies, Muséum Comp. Zool. Harvard, p. 86).

Scapolite-rock, *Hitchcock*, 1853. — Roche formée de scapolite grise, subgrenue, interstratifiée entre des micaschistes et calcaires azoïques dans le Connecticutt. Dana rapporte le minéral constituant non à la scapolite, mais à une augite blanche dépourvue d'alumine. Voir Werneritfels (Report on the Geol. of Massachusetts, p. 315, 1853).

Scariös = Scoriacé.

Schäckschiefer. — Schistes à taches claires et foncées.

Schalenporphyr. — Porphyres zonaires, dont les divisions favorites suivent les diverses zones composantes, ondulées.

Schalige, Alsonderung. — Mode de division de certaines

roches, caractérisé par des faces courbes et non planes; il passe aux structures sphériques, à sphères emboîtées.

Shalkit, *G. Rose*. — Météorites formées d'olivine dominante avec shepardite et fer chromé. Voir : Pallasite.

Schalstein, *Stifft*, 1825. — Tufs diabasiques sous-marins, généralement très métamorphosés ; ce nom peu précis à l'origine était appliqué indifféremment aux diabases altérées, tufs, etc. (Stifft : Leonhards Z. f. Min. p. 147, 236).

Schalsteinporphyr, *von Dechen*, 1822. — Schalsteine de Brilon, avec phénocristaux de feldspath (von Dechen : Nœggerath, Rheinland-Westphalen, II, p. 21).

Schalsteinschiefer. — Schalstein schisteux.

Schaumgesteine, *Zirkel*. — Roches vitreuses bulleuses, ponceuses (2 p. 32).

Schaumig. — Structure des roches bulleuses, où la pâte est réduite à de fines lamelles, entre les soufflures en grand nombre : Ex. : Ponces.

Schaumkalk. — Calcaire fin, poreux, tendre, d'aspect spongieux.

Scheindiorite, *Bergt*, 1889. — Diorites de formation secondaire, par transformation du pyroxène en amphibole, des diabases, gabbros, hypérites, etc..

Scherbenschiefer, *Lehmann*, 1884. — Schistes formés par dynamométamorphisme, aux dépens de roches primitivement cristallines ; ils sont comparables à des brèches de friction, et s'en distinguent par la forme déprimée, amygdalaire, des fragments reconnaissables dans le schiste. (Lehmann : Unters. über die Entstehung der atlkrystall. Schiefergest, 1884, p. 156).

Schichtung = Stratification.

Schichtungsfuge, *Naumann* = Schichtungskluft.

Schichtungskluft. — Plan de séparation qui limite les couches sédimentaires superposées, successives.

Schiefer. — Voir : Schiste.

Schieferhornfels. — Schistes transformés en Hornfels dans les zones de contact, et présentant encore des traces de schistosité.

Schieferporphyroïd, *Lossen*, 1869. — Schistes contenant des cristaux d'orthose, et groupés par Lossen parmi ses porphyroïdes.

Schieferthon. — Argile schisteuse, ou schiste argileux tendre = Shale.

Schiefertorf, *Doss*, 1897. — Nom de la tourbe schisteuse, qu'il distingue du schiste tourbeux (Torfschiefer).

Schieferung = Schistosité.

Schiefrig. — Caractère des roches qui se débitent en lames minces parallèles, suivant des directions déterminées ; l'apparence rappelle celle du clivage parmi les minéraux. Cette structure schisteuse peut être primaire, ou secondaire (Druckschieferung, clivage) = Blättrig, feuilleté (partim).

Schilfsandstein. — Grès du Keuper, riches en débris de Calamites et Equisetacées.

Schillerfels, *Raumer*, 1819. — Péridotites à enstatite ou bronzite, où les pyroxènes rhombiques sont transformés partiellement en bastite (Schillerspath). Ce sont des Olivinnorites sans feldspath, pour Streng ; des Gabbros, pour Raumer. Voir : Harzburgite = Protobastitfels, Serpentinfels (Streng : N. J., 1862, p. 521 ; — Raumer : Geb. Niederschlesiens, p. 40).

Schillerfelsanorthitgestein, *Streng*, 1862. — Groupe de Schillerfels, caractérisé par l'association d'anorthite, protobastite, bastite. (Streng : N. J. 1862, p. 513).

Schillerisation, *Judd*, 1885.— Processus par lequel des inclusions, ou des pores creux remplis d'éléments secondaires et répartis régulièrement suivant certaines faces des cristaux, donnent à ces cristaux un reflet particulier. (Judd : Q. J. G. S. 1885. XLI. 383).

Schist. — Les auteurs anglais désignent sous ce nom les schistes cristallins. Bonney Geikie, et les auteurs anglais désignent sous le nom de Schist, les schistes cristallins. Ce nom de *schistes cristallins* est cependant généralement réservé aux roches macrocristallines feuilletées, comme gneiss, micaschistes, granulites, qui tantôt sont des sédiments métamorphisés, et tantôt des roches éruptives transformées. Dans ce sens, l'expression est synonyme de schistes archéens, ou primitifs; les schistes cristallins remontant, à peu d'exceptions près, à ces temps reculés. On trouvera un exposé des diverses hypothèses, relatives à la genèse des schistes cristallins, dans le Compte-Rendu du Ve Congrès géologique, Londres, 1888.

Schiste. — Roche argileuse dure et fissile, disposée en feuillets, contenant des grains de quarz clastiques, et des néoformations cristallines, telles que microlites de rutile (Thonschiefernädelchen), séricite, muscovite, chlorite, charbon, etc. = Phyllade simple, Thonschiefer, slate. Les schistes sont des roches caractérisées par leur structure fine, feuilletée, quelle que soit leur composition ou leur mode de formation. Pour Senft les schistes sont synonymes des argiloïdes.

SCHISTES A CHLORITOÏDE. — Schistes avec paillettes de chloritoïde, répandus en Bretagne.

SCHISTE ACTINOLITIQUE, *Reuss*, 1840. — Variété de schiste amphibolique à actinote dominante. Agrégat grossièrement schisteux d'actinote gris-vert à vert-pâle, en individus fibreux, en aiguilles, associés à peu de feldspath et quarz = Aktinolithschiefer, Strahlsteinschiefer.

SCHISTE A DAMOURITE. — Micaschiste dont le mica est la damourite = Hydromicaschist, Damouritschiefer, schiste à paragonite.

SCHISTE ALUMINEUX = Ampélite.

SCHISTE ALUNIFÈRE — Ampélite.

SCHISTE AMPÉLITIQUE. — Schistes fins, noirs, riches en charbon et en pyrite, donnant par altération alun et sulfate de fer = Schiste graphique.

SCHISTE AMPHIBOLIQUE. — Schiste à hornblende dominante, avec divers minéraux accessoires = Amphibolschiefer, amphibolite.

SCHISTE ARDOISIER. — Schistes à divisions faciles, minces et résistantes, pouvant servir à la confection des ardoises.

SCHISTE BITUMINEUX. — Schistes sombres, tendres, formés de sédiments vaseux, où la matière organique prédomine sur la minérale ; ils montrent peu de débris organiques, mais très bien conservés. Ils donnent naturellement ou par distillation des matières bitumineuses.

SCHISTE CHARBONNEUX. — Schiste noir, tachant, très riche en charbon, et pouvant servir à la fabrication de la couleur = Ampélite, Schwarzschiefer.

SCHISTES CHLORITEUX. — Sch. où la chlorite remplace la séricite.

SCHISTES EURITINIQUES, *Stan. Meunier*. — Schistes à grains fins de feldspath.

SCHISTES GAUFRÉS = Schistes tachetés, ridés, métamorphisés = Knotenthonschiefer.

SCHISTES LUSTRÉS, *Lory*. — Variété de schiste à séricite des Alpes.

SCHISTES MACLIFERES = Macline, chiastolithschiefer.

SCHISTES MICACÉS. — Nom donné en France aux schistes riches en mica, transformés par métamorphisme.

SCHISTE QUARZIFÈRE, *Dumont*, 1847. — Schiste dont la surface des feuillets est très inégale, montrant des grains de quarz, miliaires ou pisaires.

SCHISTES SATINÉS. — Désignation de certains schistes des Alpes, plissés, à reflets soyeux suivant leurs clivages.

SCHISTE SÉRICITIQUE. — Phyllades ou schistes compacts sérici-

tiques, von Lasaulx désigne sous ce nom, tous les schistes séricitiques verts et rouges, où les éléments constituants ne se distinguent pas à l'œil nu — (Sericitphyllite,Lossen, 1867, p. 352).

SCHISTIT, *Gümbel.* — Phyllade compacte, à faces planes, de couleur claire, pauvre en chlorite.

SCHISTOID, *A. R. Hunt*, 1896. — Nom général des roches éruptives, schisteuses, pour les distinguer des schistes véritables. On dira par exemple : Schistoïde holocristallin à albite-ouralite.

SCHISTOSITÉ. — Structure répandue parmi les roches sédimentaires, à feuillets minces, plans, parallèles. On distingue une schistosité *primaire*, déterminée par la disposition parallèle des éléments constituants, minéraux ou fossiles, minces, lamellaires, et une schistosité *secondaire* ou fausse schistosité, commune aux roches sédimentaires et aux cristallines et qui résulte d'actions dynamiques = Schieferung. Slaty cleavage.

SCHIZOMORPH. — Voir Deuteromorphe.

SCHLACKE. — Scories volcaniques : partie superficielle bulleuse et poreuse des coulées et des projections volcaniques.

SCHLACKENAGGLOMERATE = Tufs scoriacés.

SCHLACKENKUCHEN. — Gâteaux de lave discoïdes, devant leur origine à des bombes volcaniques, tombées avant leur consolidation et aplaties lors leur chute.

SCHLAMMFLUTHEN = Coulée boueuse.

SCHLAMMSTRÖME = Coulée boueuse (partim).

SCHLIER. — Marne miocène d'Autriche, riche en Nautiles et Pteropodes, et formée en mer profonde.

SCHLIEREN, *Reyer*, 1877. — Structure bréchoïde propre aux roches éruptives, montrant des blocs ou lambeaux (Schlieren) différents de la masse de la roche, par leur structure, leur composition minéralogique, ou chimique, mais qui y passent insensiblement. Cette inhomogénéité de l'ensemble peut être attribué, selon les cas, soit à des différenciations initiales du magma, soit à des injections successives, ou à des accidents de consolidation du magma, ou même à des modifications secondaires. On peut ainsi distinguer avec Zirkel des brèches volcaniques constitutionnelles, intrusives, concrétionnaires, et hysterogénétiques. Ici se rangent les Taxites, les laves tuffoïdes, les faciès de contact, etc. (Reyer : Die Euganeen, 1877-69 ; — Theoret. Geol., 1888-82 ; — Zirkel : Pet., 1893, 1, 787).

SCHLIERENKNÖDEL. — Enclaves homœogènes, d'après Reyer.

Schliffflächen. — Surfaces de frottement, miroirs, produits par les mouvements orogéniques, ou par le frottement des glaciers = Slickensides, Rutschflächen, Harnische.

Schlottengyps, *Werner*. — Gypse grenu.

Schorls, nom vulgaire de minéraux noirs, comme tourmaline.

Schörlfels = Tourmalinite.

Schörlgranit = Granite à tourmalines.

Schörlquarzit = Tourmalinite.

Schörlschiefer. — Schiste à tourmalines.

Schotter. — Galets diluviens.

Schriesheimit. — Péridotite à amphibole à structure pœcilitique. Schillerfels de la vallée de Schriesheim, près Heidelberg.

Schungit, *Inostranzeff*, 1880. — Variété de carbone amorphe des schistes huroniens, plus riche en carbone que l'anthracite : elle en contient jusqu'à 98 % = graphitoïde, anthracitoïde. (Inostranzeff, N J. 1880, I, 97).

Schuppenglimmerschiefer. — Micaschiste écailleux, ondulé.

Schuppengneiss. — Gneiss écailleux, fibreux, où le mica enlace les autres éléments entre ses lames écailleuses.

Schuppig = Ecailleux.

Schutt. — Amas de fragments rocheux, éboulis.

Schutzrinde, *Walther*. — Revêtement brun-noirâtre qui recouvre fréquemment les roches désertiques = Desertvarnish.

Schwärmer. — Nom des filons peu épais, rayonnant dans toutes les directions.

Schwarzeisentein. — Limonite manganésifère,

Schwarze-Kreide. — Schiste, noir, traçant.

Schweizerit, *Groth*. — Variété de serpentine de Zermatt, blanc-verdâtre, compacte ou finement grenue (pseudomorphose d'olivine), d'après Kenngott (Miner. d. Schweiz), et Groth (Beschr. d. Mineral. d. Univ. Strassburg).

Schwetzite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite ferreuse du type Schwetz.

Schwieben. — Concrétions lenticulaires.

Schwimmkiesel. — Opale légère, poreuse, amorphe = Ménilite.

Sciarre = Cheires.

Scopulite, *F. Rutley*. — Agrégat de cristallites en faisceaux ou en brosses, toujours soudés à deux, par la tige. Voir Bacillite.

Scoriacé. — Structure rappelant celle des scories des hauts-fourneaux, et qui caractérise les parties superficielles bulleuses des courants de lave, rapidement refroidis, avec dégagement tumultueux de vapeurs = Schlackig.

SCORIES. — Blocs de laves déchiquetés, sur une coulée.

SCREE. — Nom vulgaire pour débris, talus rocheux, slide rock, Felsen meer.

SCYELITE, *J. Judd.*, 1885. — Picrite à amphibole avec mica, présentant des apparences spéciales de schillerisation. La roche est ophitique, avec cristaux d'olivine, amphibole, mica, fer chromé et fer magnétique, sans feldspath. (Tertiary and Older Peridot. Scotland. Q. J. G. S., XLI, 163, 401).

SECONDAIRES (ÉLÉMENTS). — Éléments composants des roches, formés après leur consolidation, par transformation des éléments de la roche même = Secundäre Gesteinsgemengtheile.

SÉCRÉTIONS, *Naumann.* — Nom donné au produit de remplissage, par voie hydro-chimique, des cavités des roches ; les substances minérales ainsi déposées sont différentes de celles qui constituent la roche, mais dérivent souvent de leur décomposition. Les parties externes d'un noyau de sécrétion sont ainsi les plus anciennes, l'inverse a lieu pour les concrétions, suivant les définitions de Naumann.

SECUNDÄR-ERUPTIV, *Scheerer*, 1864. — Scheerer désigne ainsi les roches silicatées anciennes, reprises et refondues après la consolidation, par des venues de roches éruptives récentes. Ainsi il regarde comme des gneiss, refondus de la sorte, les trachytes qu'on trouve dans le basalte. (N. J., 1864, p. 410).

SECUNDÄRE-GESTEINE = Roches clastiques, de certains auteurs.

SECUNDÄR-PORPHYRISCH, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Modifications secondaires produites dans des roches métamorphiques, par cataclases ou autrement, et déterminant dans ces roches une séparation en pâte et en phénocristaux, entiers ou fragmentaires. (Aciditäts-Coefficient, p. 289).

SECUNDÄRE SCHIEFERUNG. — Stratification transversale, ou fausse stratification.

SEDIMENTAIRES (ROCHES). — Roches déposées dans les eaux, et stratifiées : elles peuvent se former indifféremment sous l'action de divers agents, soit mécaniques, soit chimiques, ou organiques = Roches neptuniennes, stratifiées, catogènes, hydatogènes, etc.

SÉDIMENTAIRES (TUFS), *von Richthofen*, 1861. — Tufs des porphyrites augitiques et des mélaphyres (partim) = Sedimentärtuffe, tufs clastiques (Geogn. Beschr. v. Süd-Tyrol).

SEDIMENTÄRDIAGENETISCH, *Lehmann*, 1884. — Nom donné par

Lehman, à la théorie de Gümbel, expliquant l'origine des Phyllitgneiss par métamorphisme de sédiments devenus plastiques à haute température. (Lehmann : Unters. über die Entstehung d. alt. Kryst. Schiefergest, 1884, 70).

SEDIMENTS. — Dépôts produits sous l'eau, soit qu'ils y aient été roulés à l'état de suspension mécanique, ou qu'ils aient été tenus à l'état de solution, ou mélangés ; ils peuvent être d'origine organique ou non.

SEDIMENTTUFFE, *Walther*, 1886. — Tufs formés par la chute en mer de cendres issues d'un volcan terrestre, et leur sédimentation sous-marine. Ils montrent des alternances de couches à éléments compacts ou poreux, de densités diverses, et sont fossilifères. (Z. d. d. g. G. 1886, p. 311).

SEEBENIT, *Salomon*, 1900. — Hornfels formée de cordiérite et feldspath (C. R. G., 346).

SEEKREIDE, *Ramann*, 1895. — Variéte de Limnocalcite ; calcaire tendre, à grains fins, déposé au fond des lacs les plus profonds. (Ramann : N. J., x., B. B. 1895, p. 161).

SEELÖSS. — Marne compacte, stratifiée, non poreuse, ayant la composition et l'origine du Löss, mais non sa structure.

SEGREGATIONSTRÜMER. — Lambeaux d'exsudation.

SEIFEN. — Nom donné par les exploitants, aux sables et graviers d'alluvion, qui contiennent des métaux nobles ou des pierres précieuses. On dit ainsi Goldseifen, Platinseifen, Diamantseifen, etc.

SEILLAVA. — Surface silonnée et tordue de certaines coulées de lave très visqueuse = Lava cordata.

SÉLAGITE, *Haüy*, 1882. — Amphibole et feldspath intiment mêlés, avec mica disséminé, d'après Haüy. Actuellement ce terme est souvent usité comme synonyme d'Hypersthénite. La sélagite de Montecatini décrite par Savi est, d'après Rosenbusch, un trachyte micacé (Rosenbusch : N. J. 1880, II, 206).

SELCE ROMANO, *Fleuriau de Bellevue*. — Néphélinite à leucite de Capo di Bove (Journ. de Phys., LI, 459).

SELENOLITE, *Wadsworth*. — Famille du gypse et de l'anhydrite.

SELLAGNEISS. — Gneiss des Alpes à deux micas, glanduleux.

SEMICRYSTALLIN. — Structure semicristalline des roches éruptives. Naumann applique aussi ce terme au ciment cristallisé abondant de certaines roches clastiques.

SEMI-PEGMATIQUE (STRUCTURE), *A. Lacroix*, 1900. — Structure résultant de l'association de deux minéraux, dont l'un (celui

qui est englobé par l'autre) possède une orientation unique et des formes cristallitiques à formes géométriques, alors que le minéral enveloppant est grenu, au lieu d'avoir une orientation uniforme, comme dans la structure pegmatique. (B. C. F., n° 1, p. 38).

SEPTARIAS. — Concrétions calcaréo-argileuses, ou formées de sphérosidérite, fendues et traversées à l'intérieur par des fentes de retrait, dues à la dessiccation. Le remplissage de ces fentes, par des substances cristallines, donne lieu aux septa qui valent à ces roches leur nom.

SERICITADINOLSCHIEFER, *Lossen*. — Schistes compacts du Taunus, formés de quarz, feldspath, séricite, présentant des lentilles et des nappes de séricite.

SERICITAUGITSCHIEFER et SERICITKALKSCHIEFER, *Lossen*, 1889. — Roches diabasiques métamorphisées mécaniquement et devenues schisteuses, avec abondant développement de séricite = Augitschiefer, Augitsericitschiefer, Diabasschiefer, etc. (Lossen : Z. d. g. G. 1889, 41, p. 408).

SERICITGLIMMERSCHIEFER. — Schistes, formés de séricite verte, talqueuse, muscovite, chlorite, et rubans lenticulaires de quarz ; ils sont rubanés, fibreux, ou à gros grains.

SERICITGNEISS, *Lossen*. — Gneiss du Taunus, formé essentiellement de quarz, orthose, séricite, en proportions variées.

SERICITKALKPHYLLITE, *Lossen*, 1867. — Schistes séricitiques du Taunus et du Soonwalde, de couleur verte, avec calcite lamellaire. Lossen les tint d'abord pour des sédiments, métamorphisés par des eaux à haute température, mais les reconnut plus tard comme des diabases transformées par dynamométamorphisme = Augitschiefer (Lossen : Z. d. g. G., 1867, XIX ; ibid. 1877, XXIX, p. 359).

SERICITPHYLLITE = Schiste à séricite

SERICITPORPHYROÏDE, *Lossen*, 1869. — Porphyroïdes du Harz, riches en séricite (Lossen : Z. d. g. G., 1869, p. 330).

SERICITQUARZITSCHIEFER, *Lossen*. — Quarzites schisteux et fibreux, comprenant des membranes minces et des tissus de séricite (Loretz : Jahrb. p. g. Landesanst., 1881 p. 203).

SERICITSCHIEFER. — Micaschistes de couleur claire à mica séricite.

SERICITTUFFE, *Mügge*, 1897. — Tufs compacts ou schisteux, très métamorphisés, chargés de séricite, de feldspath récent, d'anatase, et de taches d'une substance biréfringente (Mügge, N. J., B. B., VIII, 643).

SERNIFIT, *Heer*. — Verrucano de Glaris, à ciment de quarz et

mica. Cette dénomination comprend à la fois des conglomérats, des arkoses, des grès rouges.

Serpentine. — Roche d'origine secondaire, formée aux dépens de péridotites, pyroxénites et analogues, avec serpentine, fer magnétique, fer chromé et débris du minéral originel. La roche est compacte, verte, tendre, parfois porphyrique quand les individus cristallins anciens sont conservés. Elle présente souvent des alternances ou flammes, de tons verts, noirs, blancs, rouges, jaunes, rappelant la peau du serpent, ce qui lui a valu son nom.

Serpentinanorthitgestein, *Zirkel*. — Espèce de Schillerfels, appelée par Streng Serpentinfels, composée d'anorthite, schillerspath ou serpentine, et fer chromé (ii, 137).

Serpentinfels. — Serpentine en roche (voir le mot précédent).

Serpentinit = Gabbro.

Serpentinschiefer. — Variétés de serpentine schisteuse, à structure parallèle, gisant à la bordure des massifs.

Shale. — Schiste argileux à schistosité parallèle à la stratification.

Shalkit, *G. Rose*, 1863. — Météorites pierreuses, grenues, formées d'olivine, shepardite (bronzite) et fer chromé (G. Rose: Abh. Berl. Akad. 1863-64, p. 29, 122).

Sheet intrusive = Filon couche, sill, Lagergang.

Shergottit, *Tschermak*. — Météorites pierreuses formées essentiellement d'augite et de maskelynite.

Shimmer-aggregate, *Barrow*, 1893. — Agrégat micacé où la paragonite remplace staurotide, disthène et autres silicates alumineux altérés. (Q. J. G. S. xlix, 340).

Shingle = Galets, Shotter.

Shonkinite, *Pirsson*, 1895. — Pyroxénite riche en orthose, développée comme facies de contact de la syénite sodalitique de Square Butte. C'est une syénite mélanocrate, cristalline grenue, formée essentiellement de pyroxène, orthose, plagioclase = Melanokrater Gabbrosyenit, Magnesiakaligabbro.

Shoshonite, *Iddings*, 1895. — Roches filoniennes et effusives à pâte vitreuse, ou méso-cristalline, riche en feldspath alcalin, parfois avec leucite. Phénocristaux : labrador, augite, olivine, ou parfois manquants. Elles forment un groupe lithologique avec les Absarokites et les Banakites.

Siderite. — Roche formée par un mélange d'argile et de carbonate ferreux. Daubrée donna ce même nom en 1867 à des météorites formées en partie ou en entier de fer. Fletcher en limita

l'emploi aux météorites ferrugineuses, holosidères (Daubrée, C. R. 1867, 65, p. 60 ; Shepard : Amer. journ., 1867 (2). XLIII, p. 22.

SIDEROCRISTE, *Brongniart*. 1827. — Roche formée de quarz et d'hématite micacée = Itabirite, schiste micacé ferrugineux. (Coquand : B. S. G. F., 1849. p. 291).

SIDÉROLITHIQUE. — Formation d'argile avec minerais de fer en grains concrétionnés et phosphorites, remplissant des poches dans des calcaires tertiaires.

SIDEROLITE (Aero-siderolite), *N. S. Maskelyne*, 1863. — Nom proposé pour les météorites pallasites, plus tard appliqué aux pallasites et aux mésosidérites, par N. S. Maskelyne. Les pétrographes emploient actuellement ce terme, comme Fletcher, pour les météorites formées de fer et de parties pierreuses (silicates), ou comme Brezina pour les sidérophyres et les pallasites = Syssiderite, Lithosidérite, Mésosidérite, Pallasite, Tuczonite, etc. (Fletcher : An Introduction to the Study of Meteorites; Brezina : Die Meteoriten Sammlung d. K. K. miner. Hof Kabin., 1885 ; N. S. Maskelyne : Phil. Mag. 1863 (4), XXV, p. 49).

SIDEROMELANE, *von Waltershausen*, 1853. — Verres basaltiques des tufs palagonitiques d'Islande. (Vulk. G.v. Sicil. u. Island, 202).

SIDEROMETEORITE = Siderolithe.

SIDEROPHYR, *Tschermak*, 1883. — Météorites ferrugineuses avec silicates, du type pallasite, comprenant de nombreux cristaux de bronzite, parsemés dans un réseau continu de fer. (Tschermak : Sitz. ber. Wien. Akad. d. Wiss. I, 88, p. 347, 1883).

SILEX. — Roche homogène, compacte, à cassure écailleuse, bariolée, d'aspect corné, et formée de silice à divers états, calcédoine, opale. Formes concrétionnaires. Origine animale = Pierre à fusil, Feuerstein, Flint, Hornstein.

SILICALITE, *Wadsworth*. — Famille des roches sédimentaires quarzeuses et siliceuses. — Voir : Laxit.

SILICATGESTEINE. — Roches formées de silicates cristallisés, ou d'un mélange de ces cristaux, et de substance silicatée amorphe : leur ensemble comprend les roches éruptives, (sensu latiori) et les schistes cristallins.

SILICATSTUFE = Aciditäts-Coefficient.

SILICEO-FELDSPATIC (igneous rocks). *Haughton*, 1857. — Roches dures, vert-clair, voisine des Halleflints, des pétrosilex. (Journ. of Geol. Soc. Dublin, VII, p. 283).

SILICEOUS-OOLITE, *Barbour et Torrey*, 1890. — Masses quarzeuses grenues, comprenant de nombreux globules, formés de

quarz à l'intérieur et au dehors de silex ou calcédoine : la roche ressemble à une oolite. (Am. journ. XL, 1890, 246).

SILICIFICATION. — Enrichissement en silice de diverses roches, par suite des réactions hydrochimiques qui accompagnent leur altération ; elles passent ainsi à des schistes siliceux, hornfels, hornschiefer, schistes cornés, etc.

SILICIOPHIT, *Schrauff*, 1882. — Serpentine pénétrée d'opale. (Z. f. Kr. VI, 1882, p. 330).

SILICIRUNGSSTUFE, *Scheerer*, 1862. — Notion introduite par Scheerer dans la caractéristique chimique des roches éruptives, et analogue à celle des quotients d'oxygène pronée par Bischoff. On l'obtient, en divisant le tiers de la proportion d'oxygène de la silice, par le total de l'oxygène des bases.

SILICOFERROLITE, *A. N. Winchell*, 1900. — Roche de contact des gabbros du Minnesota, essentiellement caractérisée par de la fayalite, de la magnétite et de l'augite, englobant des grains de quarz (Et. min. et pét. Gabbros Minn. Paris, 102).

SILL. — Nom des mineurs anglais pour filons couches intrusifs.

SILLIMANITE (à).— Qualificatif des roches (schistes micacés, gneiss, etc.) riches en sillimanite.

SILLIMANITGRANULIT. — Granulite rougeâtre, riche en grenat et oligoclase, avec faisceaux de sillimanite.

SILLIMANITIQUE, QUARZITE MICACÉ, *Barrois*, 1884. — Roche développée au contact des grès et du granite (Annal. Soc. géol. Nord).

SILLIT, *Gumbel*, 1861. — Gabbro du Sillberg, près Berchtesgaden, appelé par Rosenbusch Glimmersyenit ou Glimmerdiorit. (Gümbel : Geogn. Besch. d. bayr. Alpengeb. 1861, p. 184).

SIMPLES (ROCHES). — Roches formées d'une seule espèce minérale : elles sont pour la plupart d'origine sédimentaire.

SINAITE, *Rozières*. — Nom proposé pour désigner la syénite, attendu que cette roche affleure au mont Sinaï, tandis que la roche de Syene est un granite.

SINTERITE, *Wadsworth* = Kieselsinter, tuf siliceux, siliceous sinter.

SINTEROPAL = Tuf siliceux, Kieselsinter, Geyserite.

SINTERSTEINE. — Dépôts de sources, stalactites, travertins, etc.

SIROCCO (poussière du). — Fin dépôt sableux formé, comme le löss, sous l'influence du vent.

SISMONDINITE, *Franchi*, 1897. — Schiste formé de sismondine, de la série des micaschistes. (Bol. com. geol., Ital., XXVIII, 3).

SKAPOLITHAMPHIBOLIT.— Roche formée de hornblende et scapolite, voir : Shapolithfels.

Skapolithdiorite. *Sjögren*, 1883. — Dipyrdiorite.

Skapolithtephrit. *Schmutz*, 1897. — Roche artificielle produite par fusion d'une leucitite avec fluorure de soude et fluorure de chaux, et contenant dans une pâte vitreuse jaune des phénocristaux de feldspath (orthose et labrador), scapolite et mica accessoire (N. J. 1897, II, p. 133).

Skarnsteine. *Törnebohm*, 1882. — Roches associées aux minerais de Suède, formées de malacolite et grenat, ou d'hornblende et chlorite (N. J. 1882, I, p. 399).

Skeleton crystals = Embryonnaires (cristaux).

Skeleton spherulites. *G. Cole*, 1887. — Sphérolites présentant des prolongements amœboïdes (Geol. Mag., p. 302).

Skölar. — Nom suédois des écailles courbes, formées de chlorite, talc, serpentine, et autres silicates de magnésie, qui sont disséminées dans les gîtes de fer magnétique.

Skorza. — Sable fin formé de grains d'épidote, de Transsylvanie.

Slate. — Les auteurs anglais désignent sous ce nom les schistes argileux dont la schistosité (clivage) ne correspond pas à la stratification.

Slickensides = Miroirs, Rutschflächen.

Smalto, *Spallanzani*, 1826. — Verre rhyolitique de Lipari.

Smaragditfels = Eclogite.

Smaragditgabbro, *Becke*, 1882. — Gabbro dont le diallage est plus ou moins complètement transformé en smaragdite. (T. M. P. M. 1882, IV, p. 352).

Soapstone = Stéatite, Speckstein.

Soda-granite, *Haughton*, 1856. — Granites contenant plus de soude que de potasse = Natrongranit. (Q. J.G. S. 1856, XIV, p. 177). Gerhard restreint ce nom aux granites où l'excès de la soude sur la potasse dépasse 1/5 de la somme des alcalis (Beitr. z. Kennt. d. Sodagranit, 1887).

Sodalithgesteine, *Steenstrup*. — Roche du Groënland formée essentiellement de sodalite, et correspondant à un facies des syénites à néphéline. (Ussing: Meddelsen om Grönland, XIV, 1894).

Sodalithmiascit = Ditroïte (Vogelsang). Voir : Haüynbasit.

Sodalithorthophonit, von Lasaulx, 1875 = Ditroït.

Sodalithsanidinit. — Voir : Sanidinite.

Sodalite-Syenite, *Lorenzen*, 1882. — Roche syénitique à sodalite, avec orthose, albite, hornblende, sodalite et analcime. Correspond aux syénites néphéliniques. Pour *Lindgren*, 1893, roche grenue postcrétacée, formée d'orthose, un peu

d'albite, hornblende barkevikitique, sodalite, et analcime. La roche du Groënland appelée Sodalithsyenit par Steenstrup, est d'après Ussing un agrégat à gros grains de feldspath (Microklinmicroperthite), néphéline, eudialyte, ægirine, souvent arfvedsonite et petits cristaux idiomorphes de sodalite. (Rosenbusch, 1896, p. 189). Les Sodalithsyenites appartiennent aux syénites néphéliniques : il y a des variétés où l'elæolite est remplacée partiellement par la sodalite (Lorenzen : Min. Mag. 1882, 49).

Sodalithtrachyt. — Trachytes d'Ischia et autres lieux, contenant de la sodalite (Rosenbusch, 1896, p. 767).

Sohlgestein = Mur, Liegendes.

Sölvsbergite *Brögger*, 1894. — Grorudite pauvre en quarz, ou sans quarz. Roche de filon, à grains moyens ou fins, à feldspath alcalin dominant (albite et microcline), œrigine (ou katoforite), et souvent néphéline. Il y a des Sölvsbergites avec ou sans quarz. Structure nettement fluidale, et souvent trachytique, en raison de la forme tabulaire très marquée des feldspaths. Les Sölvsbergites correspondent par leur composition chimique à certains trachytes à akmite et peuvent être appelées des Foyaites à œgirine, ou des Nordmarkites à œgirine, des Kératophyres à œgirine (1, p. 67).

Sombrerite. — Phosphorite accompagnée de palagonite, de calcaire, etc., interstratifiée dans le guano, à Sombrero.

Sondalite, *Stache et John*, 1877. — Variété de grenatite, gris-vert, bleuâtre, formée de cordiérite, quarz, grenat, avec un peu de tourmaline, de disthène. (J. G. K. A. 1877, xxvii, p. 194).

Sordawalite, *Nordenskjöld*, 1820. — Vitrophyrite augitique en filon, brun sombre, en partie microfelsitique, en partie vitreux, pur, avec cristallites ou microlites, et fibres de composition diverse. Cette roche fut d'abord décrite comme espèce minérale indépendante = Wichtigit, trapp vitreux, verre diabasique (N. Nordenskjold : Bidrag till närmare Kännedom af Finlands Mineralier, 1820. — F. Lœwinson-Lessing : Die Mikrosk Beschaff. d. Sordawalits — T. M. P. M. 1887, p 61).

Spaltungsbreccien, *Lœwinson-Lessing*, 1887. — Roches volcaniques bréchoïdes ou eutaxitiques, d'aspect zoné, et qui doivent cette apparence à une différenciation du magma datant du moment de la cristallisation = Taxite.

Spaltungsgesteine. — Roches de composition chimique et minéralogique diverses, dérivant d'un même groupe volcanique ou

plutonique, par différenciation ou séparation suivant des zones fibreuses de diverses portions d'un magma.

Sparagmite. — Roches clastiques diverses, à aspect de grauwacke, grès, quarzite, conglomérats, brèches de Scandinavie, formées de fragments anguleux du feldspath, quarz, schiste. Elles sont plus récentes que le terrain cristallophyllien.

Spécial (métamorphisme), *Delesse* = Métamorphisme de contact.

Specktorf. — Tourbe riche en matières humiques ressemblant à de l'asphalte, dure, de couleur brun sombre à l'état sec.

Spectral polarisation, *Blake*, 1888. — Ombres roulantes présentées sous les nicols croisés par les cristaux comprimés = Ondulose extinction. (Rep. brit. Assoc., p. 384).

Speichenstructur, *Rinne*, 1896. — Division en boulets des diabases, souvent en relation avec disposition grossièrement rayonnée, ou concentrique, écailleuse. (N. J., B. B. x:, p. 386).

Sperone (Lava), *Strüver*, 1877. — Leucitite poreuse, scoriacée, des Monts Albains, altérée par des émanations alcalines, et où l'aegyrine remplace l'augite (Monte Tusculo, Frascati); quelques variétés sont grenatifères. (M. cart. geol. Ital. x, 1900).

Spessartite, *Rosenbusch*, 1895. — Roches filoniennes lamprophyriques, dépendant des Vogesites, dont le feldspath est principalement ou exclusivement un feldspath calco-sodique triclinique = Camptonite, partim.

Sphaeroidische struktur = Sphéroïdale.

Sphärolithfelsit, *von Lasaulx*, 1875. — Masse fondamentale sphérolitique des felsitporphyres, ou porphyre sphérolitique (von Lasaulx, p. 259).

Sphaerolithfels. — Liparites sphérolitiques.

Sphaerolithpechstein, *von Lasaulx*, 1875. — Pechsteins à sphérolites épars dans la masse fondamentale = Sphaerolithfels (partim). (von Lasaulx, p. 229).

Sphaerolithporphyre. — Felsitporphyres sphérolitiques.

Sphaerolithtachylit, *Wenjukoff*, 1887. — Verre basique de l'Ussuri, avec beaux sphérolites. (B. Soc. belge géol., I, p. 165).

Sphaerophyr, *Boricky*, 1882. — Porphyres sphérolitiques à grains très fins, aphanitiques (Petrog. Stud. Porphyrgest. Böhm. 80).

Sphaerophyrit, *Boricky*, 1882. — Sphérophyres contenant plus de soude que de potasse (Petrog. Stud. Porphyrgest. Böhm. 122).

Sphaerotaxit, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Groupe des taxites, de Lœwinson-Lessing, à divisions sphériques.

Sphaerulith, *Werner*. — Nom donné aux globules des perlites.

Sphérocristaux, *Rosenbusch*, 1885. — Sphérolites homogènes fibro-rayonnés, formés d'aiguilles d'une même espèce minérale. (M. P., p. 32).

Sphéroïdale (structure). — La structure sphérique est produite par la disposition régulière, concentrique, ou radiaire des éléments, dans certaines roches. Elle comprend les structures oolitiques, pisolitiques, sphérolitiques, variolitiques, macrovariolitiques, centrées = Kugelige Struktur, sphaeroïdische Struktur.

Sphérolites, *Vogelsang*, 1872. — Petites formations sphériques fibro-rayonnées, ou à disposition concentrique, qui se trouvent dans les roches vitreuses, cristallines, ou autres et y déterminent la structure sphérolitique. La première étude microscopique en fut faite par Vogelsang, qui y distingua les cumulites, globosphérites, belonosphérites, et felsosphérites. On reconnaît en outre des sphérolites rayonnés, réticulés, cumulés, zonés = Sphaerulith (Werner), varioles, oolites. (Vogelsang : Arch. néerland., vii, 1872).

Sphérolitique (perlite), *Beudant*, 1822. — Perlite à globules de felspath compact (Voyage en Hongrie, iii, p. 369).

Sphérolitique, structure. — Structure caractérisée par la présence de nombreuses sphérules ou sphérolites (felsosphérites, globosphérites, etc.). On peut aussi ranger ici les structures variolitique, oolitique.

Sphérosidérite. — Nodules de fer carbonaté, souvent alignés en lits dans le terrain houiller.

Spiculite, *F. Rutley*. — Cristallites longulitiques, en lancettes à pointes aiguës. voir : Bacillite. (Min. Mag. ix, 1891).

Spiegelklüft = Miroir de failles.

Spilitdiorit, *Theobald*, 1864. — Dioritporphyrite à grains fins, peut être microdiorite. (Geol. Besch. v. Graübünden, 1864).

Spilite, *Brongniart*, 1827 — Roches compactes amygdaloïdes du groupe des diabases et mélaphyres. Dans la nouvelle acception du mot, ce sont, d'après Rosenbusch, des augitporphyrites avec peu ou pas de phénocristaux, amygdaloïdes, facilement altérables. Voir Kalkaphanit. (Class. et caract. min. des roches p. 98. — Delesse : Ibid. 1857 (5) T. 12, p. 457 ; — Rosenbusch : Mass. Gest. 1887, p. 493).

Spilitische Structur. — Structure caractérisée par l'absence ou la rareté des ségrégations intratelluriques. Le nom de spilite remonte à Brongniart en 1827.

SPILOSITE, *Zincken*, 1841. — Schiste métamorphisé, au contact de diabases, avec grains noirs abondants et taches formées de leur réunion. (Karst. u. Dechen's Archiv., xv, 395).

SPODITE, *Cordier*, 1816. — Cendres volcaniques claires, généralement ponceuses.

SPORADOSIDÈRES (MÉTÉORITES), *Daubrée*, 1867. — Météorites correspondant aux mésosidérites et chondrites de G. Rose, comprenant dans une masse fondamentale pierreuse des grains de fer, et d'alliages de fer. (C. R. 1867, p. 65).

SPORITE, *Poisson et Bureau*, 1876. — Sédiment formé de l'accumulation de spores de fougères, dans des grottes de l'île de la Réunion. (Ann. scient. de France, 1876, p. 300).

SPOTTED SCHIST, *Clifton Ward*, 1876 = Schiste tacheté.

SPRUDELSTEIN. — Dragées globuliformes d'aragonite ou ctypeite, brunes, formées dans les sources de Carlsbad et autres sources calcaires chaudes.

SSOLOMENSKER STEIN, OU BRECCIE. — Roche des environs de Petrosavodsk sur le lac Onega, comprenant des types divers ; ce sont tantôt des brèches à fragments de schiste et de quarz dans un ciment dolomitique, ou tantôt des brèches de différenciation ou de frottement d'augitporphyrites. C'est à cette dernière catégorie, que le nom doit être limité. Inostranzeff (p. 163) a donné leur bibliographie ; Lœwinson-Lessing leur description microscopique.

STALACTITES. — Calcaire concrétionné, de forme cylindrique, qui pend de la voûte des cavernes, en lambris formés sous l'action de l'eau.

STALAGMITES. — Calcaire concrétionné, en masse pyramidales, formé sur le sol des cavernes.

STAMMMAGMA. — Magma des profondeurs, d'existence hypothétique, dont proviendraient, par différenciation, les diverses roches éruptives génétiquement alliées, d'une même région.

STATICAL METAMORPHISM, *Judd*, 1889. — Modifications chimiques ou paramorphiques des roches, produites sous l'influence de la pression, sans que celles-ci aient été déformées mécaniquement : ce terme est ainsi opposé au dynamic-metamorphism. (Geol. Mag., p. 243.)

STATISCHE MAGMATISCHE DIFFERENTIATION, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Différenciation du magma en profondeur, lorsqu'il est au repos, dans sa phase intratellurique. (A.-C., p. 188).

STAUROLITHGLIMMERSCHIEFER. — Micaschiste riche en staurotide et souvent grenatifère = Staurotilite.

Staurotilite, *Cordier*, 1868. — Micaschiste et schiste micacé à staurotide.

Stauungsmetamorphose, *Gümbel*, 1886 = Dynamometamorphose. (Gümbel, p. 379).

Stawropolite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites (oligosidérites) du type Stawropol.

Stéaschiste, *Brongniart*, 1813 = Talcschiste.

Stéaschiste feldspathique, *d'Omalius d'Halloy*. — Talcschiste comprenant comme éléments essentiels feldspath et chlorite. Voir : Dolerine (Des roches consid. minéralog., p. 70).

Steineis, *Toll*. — Glace fossile de Sibérie, datant de l'époque du Diluvium (Verh. IX deutsch. geogr. Tages, Wien, n° 5, p 53).

Steinige Feldspathlava, *Hoffmann*, 1832 = Lithoidite (Hoffmann, Pogg. Ann. 1832, XXVI, p. 1).

Stengelgneiss = Holzgneiss.

Stengelig. — Mode de division, fréquent chez les schistes, en petits prismes ou bâtonnets.

Stielbasalt, *Hazard*, 1894. — Basalte à hornblende, avec peu ou pas d'olivine, dont le gisement est limité aux canaux d'ascension et ne se trouve pas en coulées (T. M. P. M. 1894, XIV, p. 303).

Stigmite, *Brongniart*, 1813. — Brongniart désignait ainsi les pechsteins, obsidiennes, etc., renfermant des phénocristaux (Brongniart : J. d. M. XXXII, 321).

Stilpnolithe, *Senft*, 1857. — Roches composées, schisteuses, formées essentiellement de mica et de quarz = Micaschistes.

Stinkkalk. — Calcaire brun, gris, noir, bitumineux.

Stipite, *Brongniart*, 1827. — Lignites mésozoïques riches en débris de cycadées.

Stöchiolithe, *Ehrenberg*. — Roches formées de minéraux, par opposition à celles qui sont formées de débris animaux, qu'il appelle Biolithes = Roches anorganogènes, minerogènes.

Stochiologiques (Structures) *Rosenbusch*, 1889. — Structure générale à toutes les roches éruptives, caractérisée par ce que les lois qui président à la succession et aux relations réciproques des individualisations minéralogiques sont des lois chimiques. Chez les roches schisto-cristallines, au contraire, les lois qui président aux associations minérales sont purement mécaniques = Structure chimique (Rosenbusch : N. J. 1889, II, p. 90).

Stochionomiques (Structures), *Rosenbusch*, 1898 = Stochiologiques.

Stockscheider. — Nom des mineurs de Geyer pour les roches

à gros grains de quarz et feldspath, sans mica. Elles gisent à la périphérie des massifs granitiques, qu'elles séparent des micaschistes. Il est aussi appliqué aux enveloppes de granite, gros ou fins, qui séparent les massifs de granite à grain moyen, de leur encaissement de micaschiste.

Stockwerk. — Système de cassures filoniennes complexe, formant un réseau de veinules enchevêtrées.

Stockwerksporphyr. — Voir Zwittergestein.

Strahligkörnige (Struktur). *Boricky*. 1882 = Str. radiolitique.

Strahlsteinfels. — Amphibolite formée principalement d'actinote.

Strahlsteinporphyroïd. *Lossen*. 1869. — Porphyroïde schisteux ou massif, riche en actinote. (Z. d. d. G. xix, p. 330).

Strain-slip-cleavage. *Bonney*. 1886 — Ausweichungsclivage, stries de clivage. (Bonney : Q. J. G. S. 1886. Vol. 42. p. 95).

Stratification. — Disposition des roches sédimentaires, en strates minces, étendues superficiellement, limitées par des plans parallèles, et superposées comme les feuillets d'un livre = Schichtung, Bankung, Plattung. Naumann appelait strates effusives (Effusionsschichten), les divisions en bancs des roches volcaniques.

Stratification entrecroisée. — Système de structures stratiformes, rappelant les stratifications normales, mais où les lits, différant par leur grain et leur couleur, se rencontrent obliquement, en paquets diversement orientés, terminés brusquement. Ces appareaces sont particulièrement répandues parmi les grès et les sables = Fausses stratifications, diagonales, transverses; Discordante Paralellstructur, Cross stratification (Lyell : Manual of Geol., 5e éd., p. 16).

Stratification-foliation, *Sorby*, 1880. — Disposition des minéraux dans certaines roches, telles que micaschistes, suivant des feuillets correspondant à des plans de sédimentation. (Q. J. G. S., xxxvi).

Stratifiées (roches). — Roches déposées en lits parallèles superposés, sous l'influence de la pesanteur = Geschichtete Gesteine.

Stratoide, structure, *d'Omalius d'Halloy*. — Disposition des roches en bancs parallèles = Lagenförmige Structur.

Streifenkohle = Stipite.

Streifkohle. — Houille formée de charbon mat avec filets fins de charbon brillant.

Streufackelgrünstein. — Nom sous lequel les mineurs du Fichtelgebirge désignent des proterobases, montrant de gros cris-

taux de feldspath sous forme de taches blanches dans la masse verte de la roche = Fichtenzweiggrünstein.

Strom = Coulée.

Stromschlick. — Boue argileuse, déposée dans des courants.

Structure. — Caractères des roches déterminés par la grosseur, la forme, l'agencement des éléments constituants ; ils sont très variables. Des auteurs, Cotta, d'Omalius d'Halloy, Teall, distinguent entre la texture et la structure : la première correspond aux caractères des éléments constituants, la seconde à leur mode d'agencement réciproque. La plupart des auteurs toutefois ne distinguent pas entre les deux termes. On distingue encore entre la macrostructure (structure en masse, structure extérieure) et la microstructure = Texture, Struktur.

Structures cristallines (C. F. P., 1900). — Les diverses structures des roches cristallines sont ainsi définies : *La structure grenue* est une structure holocristalline, sans discontinuité apparente dans la cristallisation ; *La structure microgrenue* est une structure holocristalline avec discontinuité dans la cristallisation, le dernier stade ayant nécessairement la structure grenue ; *La structure microlitique* est une structure à discontinuité tranchée dans la cristallisation, le dernier stade contenant généralement des cristaux plus ou moins automorphes, d'ordinaire aplatis ou allongés, et pouvant admettre un résidu vitreux ; *La structure ophitique* est une structure holocristalline, caractérisée par l'existence de plagioclases en cristaux aplatis ou allongés, que moulent de grands cristaux de pyroxène ou d'amphibole.

Structure zonaire, des cristaux. — Structure commune à beaucoup de minéraux, consistant en ce que les cristaux sont formés de capuchons, ou couches superposées, distincts par leur couleur, leur composition, leurs inclusions, et leur caractères optiques. Cette structure est souvent développée dans les phénocristaux des roches porphyriques = Structure encapuchonnée, Zonenbau, Schaalenbau.

Strukturfläche. — Surface suivant laquelle s'opèrent les divisions dans les roches à structures parallèles.

Strukturfugen, *Salomon*, 1899. — Fentes d'origine primaire, formées par retrait, lors de la solidification du magma = Fentes de retrait. (Sitz. B. Berl. Akad. 27).

Strukturtaxyt, *Lœwinson-Lessing*, 1900. — Taxites dont les éléments minéraux sont inégalement répartis, où des portions

finement grenues sont associées à des portions à gros grains. (Trav. nat. St.-Petersbourg XXX, 209).

STUBACHIT, *Weinschenk*, 1894. — Roches des Alpes centrales orientales, holocristallines, à grains moyens, transformées en serpentine, et primitivement formées d'olivine, antigorite, spinelle chromifère et parfois diallage. (Weinschenk : Abb. d. bayer. Ak. d. Wiss., II cl. XVIII, 1894, p. 703).

STUBACHITSERPENTIN. — Serpentine à antigorite dérivant de la Stubachite.

STYLOLITE, *Klöden*, 1834. — Formes striées, cylindroïdes, étirées, parfois ridées transversalement, qu'on rencontre dans certains calcaires et marnes. Leur substance est la même que celle de la roche, elles résultent de phénomènes de glissement. Décrites par Freiesleben, et considérées par Klöden comme des Beroés fossiles. (Freiesleben : Geogn. Arbeiten, I, 1807, p. 69. — Klöden : Versteiner. d. Mark Brandenburg, p. 288).

SUBMETAMORPHIC, *Medlicott et Blanford*, 1879. — Caractère des gneiss les plus récents traversés par le granite, gneiss de transition. (Man. Geol. of India, 1879).

SUBNATE, *D. Forbes*, 1867. — Désignation d'ensemble pour la classe des roches éruptives (Pop. sci. Rev., p. 358).

SUBTRUSION, *Reyer*, 1892. — Mode d'instrusion d'un magma venu des profondeurs, s'étalant en filon-couche ou en dôme, sous des masses d'épanchement plus anciennes. (Reyer : Geol. u. geogr. Experim, 1892, p. 40).

SUCCIN = Ambre.

SULDENIT, *Stache et John*, 1879. — Porphyrites les plus acides des Alpes orientales, de couleur grise, andésitique, contenant, dans une pâte polymorphe, hornblende, plagioclase, orthose, augite, ainsi que souvent aussi quarz et biotite. (Stache et John, J. g. R. A. 1879, XXIX, p. 382).

SUPERFUSIVE-GESTEINE, *Brögger*, 1894. — Roches éruptives d'effusion, c'est-à-dire celles qui se sont épanchées à la surface, en sortant d'un cratère. (I, p. 119).

SURTUBRAND. — Lignite charbonneux, en veines, en Islande, et dans les îles Feroe, entre des tufs basaltiques et des turfs palagonitiques.

SUSSEXITE, *Brögger*, 1894. — Porphyres elæolitiques d'Amérique, décrits par Kemp ; on les trouve en filons, alliés aux Tinguaites en Norwège. Brögger les regarde comme le terme

basique extrême de la série Grorudite-tinguaite. Éléments essentiels : néphéline et ægirine. Ce sont des Néphélinites à ægirine, assez voisines de l'Urtite par leur composition chimique. (Kemp : Trans. New-York Acad. of Sc. II. 1892, p. 60. — Brögger : I, p. 173).

Sussexittinguait, *Brögger*, 1894. — Terme de passage entre la sussexite et la tinguaite.

Süsswasserhornstein = Meulière.

Sutural, *Blake*, 1888. — Structure présentée par les joints irréguliers qui séparent les parties d'une mosaïque formée de grains cristallisés in situ. (Rep. Brit. Assoc. p. 372).

Syénilite, *Cordier*, 1868 = Granite amphibolique.

Syenitaphanit, *Zirkel*, 1894. — Roches syénitiques à grains très fins, d'aspect compact, ne montrant qu'au miscroscope le caractère syénitique de leurs éléments composants = Dichte Syenite (Kalkowsky), Mikrosyenite, Syenitfelsit (Zirkel : Lehrb. Petrog. 1894, II, 356).

Syenitaplite, *Rosenbusch*, 1896. — Filons aplitiques qui dépendent des masses syénitiques. Elles sont formées essentiellement d'orthose ou de microcline, avec éléments colorés en faible proportion ; quarz rare ou absent. Structure panidiomorphe grenue (1897, p. 463). Voir : Orbite (Chelius).

Syenitdacit, *Lang*, 1891. — Type de ses roches à prédominance alcali-métal. ou Ca = K > Na.

Syenitdiorit, *Reyer*, 1881. — Roche de Predazzo, rapportée par Brögger à la monzonite. (J. g. R. A. XXXI, 1881). Roche à grains moyens formée de plagioclase, un peu d'orthose, pyroxène diopsidien, un peu d'olivine (en inclusions), un peu de quarz (dans le second temps), grains de minerai de fer, apatite, et abondant mica secondaire = Syenitdiabas (W. C. Brögger : Die Miner. d. Sud Norw. Nephelinsyen., Allg. Th. p. 49, Z. F. K., 1890, XVI). Lœwinson-Lessing réserve ce nom aux roches intermédiaires entre les syénites et les diorites.

Syénite, *Pline*. — Roche granitique sans quarz, grenue, ancienne, intrusive, formée essentiellement d'orthose et hornblende, ou augite, ou biotite. On distingue ainsi des syénites à hornblende (syénites proprement dites), des syénites à augite, et des syénites à biotite. Pline désigna sous ce nom le granite rouge à gros grains, avec hornblende et biotite de Syène, près Assouan en Egypte ; Werner appliqua ce terme à des roches grenues à feldspath et hornblende, et il a été suivi. Rozière voulut attri-

buer ce nom, à des Granites, et celui de Sinaïte, aux Syénites proprement dites (Werner : Bergmann. Journ., 1788, II, 824). Pour (C. F. P., 1900, p. 249) : Roches holocristallines grenues composées de feldspaths alcalins, de mica, d'amphibole ou de pyroxène, avec ou sans feldspaths calcosodiques. De même que pour les granites, les grandes divisions peuvent être, d'après, la nature des feldspaths, appelées *syénites potassiques* (à orthose), *syénites sodiques* (à anorthose), *calcoalcalines* (à orthose et à feldspath calcosodique), ou *monzonites*.

Syenites a ægirine et a augite, *Weed et Pirsson*, 1896. — Syénite à grains fins, avec microperthite prédominante, augite-ægirine, parfois un peu d'ægirine, sodalite = Æegirinaugitsyenit. (Amer. journ. 1896, II, 136).

Syénite leucitique. *C. F. P.*, 1900. — Voir Syénite-néphélinique.

Syénite néphélinique. *C. F. P.*, 1900 (p 249). — *Syénite néphélinique, leucitique*, ou *sodalitique*. — Roches holocristallines grenues, composées de feldspaths alcalins, de néphéline, de leucite ou de sodalite avec mica, amphibole ou pyroxène et feldspath calcosodique.

Syénite sodalitique. *C. F. P.*, 1900. — Voir Syén. néphélinique.

Syénite zirconienne. — Syénite éléolitique zirconienne du sud de la Norwège (Haussmann : Reise nach Skandinavien, II, 103, V, p. 238).

Syenitfelsit, *Vogelsang*, 1872. — Orthophyre sans, ou avec rares phénocristaux (Vogelsang : Z. d. G. 1872, p. 538).

Syenitgneiss. — Gneiss formés de quarz, orthose, hornblende ; ils correspondent ainsi aux granites à hornblende. Divers auteurs ont désigné aussi sous ce nom des Dioritschiefer, Dioritgneiss, Zobtenite. Fedorow désigne ainsi des roches schisto-gneissiques, avec feldspath, bisilicates (parfois monosilicates) ferro-magnésiens, et sans quarz comme élément essentiel. Ces roches, habituellement très métamorphisées, étaient autrefois rangées parmi les grünsteins. On distingue parmi eux, des Syenitgneiss à hornblende, ou à pyroxène (diallagique), ou à olivine, ou à hypersthène = Zobtenit (partim).

Syenitgranit. — Granite syénitique, ou granite à hornblende comme celui de Syene, en Egypte = Nordmarkite, Brögger.

Syenitgranitporphyr, *Zirkel*, 1866. — Granitporphyre à hornblende d'après Zirkel (I, p. 528). Lossen (1880) désigne sous ce nom les roches du Harz, intermédiaires entre les felsitporphyres pauvres en quarz, et les granitporphyres, et décrits par Streng, comme porphyres gris (N. J. 1860, p. 257).

Syenitite, *Polenov*, 1899. — Polenov distingue les roches filoniennes aphanitiques ou microgrenues, des roches de profondeur correspondantes, par la terminaison *ite*, comme Syenitite, Dioritite, Diabasite, Gabbrite. (Trav. nat. St-Petersb. xxvii, v, 464).

Syenitobsidian, *Vogelsang*, 1872. — Obsidienne trachytique, ou obsidienne dépendant du porphyre sans quarz (Vogelsang, Z. d. g. G. 1872, p. 538).

Syenitpegmatite, *Brögger*. — Syénites à gros grains, en filons, dépendant des syénites augitiques ou des syénites à néphéline, riches en minéraux variés d'espèces parfois rares.

Syenitporphyr, *G. Rose*, 1849. — Felsitporphyre sans quarz (G. Rose : Z. d. g. G. 1849. i. p. 377). — Rosenbusch restreint le nom à des porphyres anciens sans quarz holocristallin, en filons ; il en distingue les types effusifs sous le nom de porphyre sans quarz. (Rosenbusch, 1887, p. 295).

Syenitschiefer. — Désignation peu précise, employée diversement par divers auteurs, comme Dioritschiefer.

Syenittrachyt, *Vogelsang*, 1872. — Trachyte à sanidine, et oligoclase (Vogelsang : Z. d. g. G., 1872, p. 538).

Syenittuff, *Reyer*, 1881. — Grès feldspathique de Predazzo (Reyer : J. G. R. A., xxxi, 1881, p. 23).

Symplektische Struktur, *Naumann*. — Structure déterminée par l'entrelacement intime de deux masses minérales différentes, comme dans l'ophicalcite, le calcschiste, etc.

Symplektische Verwachsungen, *Lœwinson-Lessing*. — Les assemblages symplectiques sont réalisés par les structures pegmatiques, granophyriques, pœcilitiques, d'implication (Lœwinson-Lessing, Aciditäts-Cœfficient, p. 131).

Synclases, *Daubrée*. — Fissures naturelles développées dans les roches, par contraction, lors de leur consolidation ou dessiccation (B. S. G. F., t. x, p. 136).

Syngénétiques (gites). — Gîtes métallifères contemporains de la roche encaissante et non formés par remplissage de cavités préexistantes.

Syngenetisch, *Gümbel*. — Processus de transformations par lesquels les roches meubles sont changées en pierres solides, comme le sable en grès, la boue calcaire en calcaire marbre, les laves vitreuses en laves cristallines (Gümbel, p. 370).

Synsomatisch, *Lœwinson-Lessing*, 1898 = Protosomatique (structure). Voir Amphogène.

Syssidères (météorites), *Daubrée*, 1867. — Météorites ferreuses, avec silicates, où le fer constitue une masse continue : Pallasites, par exemple.

Systyl (Basaltjaspis). — Argile schisteuse ou grès marneux transformés par le contact du basalte, et devenus durs, opaques, à cassure conchoïde ou écailleuse, à divisions irrégulières et fragments tranchants. Couleur gris, bleu, noir ou jaune. (Nœggerath : Geb. in Rheinl. und Westph., I, p. 109).

T

Tabona, *Fritsch et Reiss*, 1868. — Nom donné par les Guanchos, premiers habitants de Tenerife, aux coulées d'obsidienne vitreuse sans phénocristaux ; ces savants distinguent ainsi ces coulées de celles des obsidiennes porphyriques. (Fritsch et Reiss : Geol. Beschr. d. Ins. Tenerife, p. 408.

Tachetés (schistes). — Schistes métamorphisés, présentant des taches, ou concrétions vert noir ou vert-brun, rondes ou ovales, que l'on trouve au contact du granite et autres roches plutoniennes = Fleckschiefer.

Tachylyt, *Breithaupt*, 1826. — Nom donné par Breithaupt à une substance facilement fusible, ressemblant à l'obsidienne, et considérée par lui comme une espèce minéralogique nouvelle. Pour Zirkel, c'est un verre basaltique. On a voulu limiter ce nom aux verres basaltiques facilement solubles dans l'acide chlorhydrique = Hyalomélane, Basaltglas, Basaltobsidian, Hyalobasalt. (Breithaupt : Kast. Arch. f. d. gesammte Naturlehre, VII, 1826, p. 112.)

Tachylytbasalt, *Borický*. — Basalte caractérisé par son âge récent, ses salbandes en tachylyte, sa pâte grise et trouble avec lacis de microlites. Rosenbusch le rapporte aux Tephrites.

Taconyte Eisenerze. — Minerai de fer dérivé de la glauconie (N. J. M., 1896, II, 95).

Tadjérite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorites (oligosidérites) du type Tadjera.

Tafelschiefer. — Schistes noirs charbonneux.

Taimyrit, *Chrustschoff*. — 1892. — Roche de Sibérie à grains moyens, de structure granitique, dont les éléments essentiels sont noséane, anorthose, et accessoirement sanidine, plagioclase, amphibole, biotite, mélanite, magnétite, tita-

nite, zircon, et base vitreuse. Rosenbusch considère la Taimyrite comme un trachyte voisin de la sanidinite ; Lœwinson-Lessing comme un quarztrachyte sodique. (Chrustschoff : Mélanges géol. et paléont., I, 153, 1892 ; Académie des Sciences, Saint-Pétersb. XXXV, n° 3, p. 427).

TALC OLLAIRE, *Haüy* = Pierre ollaire.

TALCITE, *Cordier*, 1868 = Talcschiste.

TALCSCHISTE. — Le talcschiste est une roche claire, schisteuse, formée de talc, quarz, chlorite, mica, actinote, et autres éléments accessoires = Talkschiefer (Werner).

TALKCHLORITSCHIEFER, *vom Rath*, 1862. — Roche schisteuse des Alpes, formée de feuillets minces alternants, de talc argentin et de chlorite verte. (Vom Rath : Z. d. g. G., 1862, XIV, p. 385).

TALKDIORIT, *Inostranzeff*, 1879. — Diorite riche en talc formé aux dépens de l'amphibole (p. 112).

TALKFLYSCH = Talcschiste calcareux.

TALKGESTEIN *Inostranzeff*, 1879. — Roche métamorphique formée aux dépens de la diorite, et formée d'oligoclase, talc, quarz, magnétite, leucoxène, et oligiste (p. 118).

TALKGLIMMERGNEISS, *Hochstetter*, 1855. — Gneiss à 2 micas avec talc du Böhmerwald. (Hochstetter : J. geol. R. A. VI, 1855).

TALKGLIMMERSCHIEFER. — Schiste formé de talc, quarz et mica.

TALKGNEISS, *Studer*. — Voir Arollagneiss, Protogingneiss.

TALKGREISEN, *Jokely*, 1858. — Variété d'hyalomicte formée de quarz et talc secondaire (J. g. R., 567).

TALOURINE, *Grüner*, 1882. — Tuf volcanique à empreintes végétales, montrant des blocs anguleux clairs et un ciment sombre. (Grüner : Bassin houiller de la Loire, 1882) = Gore.

TAPANHOACANGA, *Eschwege*, 1832. — Minerai de fer du Brésil, composé de fragments de 0,01 à 0,03, anguleux ou subanguleux, de divers minerais (fer magnétique, oligiste, limonite, micaschiste oligistifère), cimentés par une pâte ferrugineuse peu abondante d'oligiste ou limonite = Canga, Mohrenkopffels. (Beitr. z. Gebirgskunde Brasiliens, p. 141).

TAPHROLITH, *J. Sederholm*. — Roches de profondeur remplissant des réservoirs ouverts par contraction radiale. (T. M. P. M. XII, 1 heft).

TARASPITE. — Dolomie bariolée à grains fins de Tarasp (E. de Suisse), employée dans l'ornementation.

TASMANITE, *Church*, 1865. — Résine fossile brun rougeâtre de Tasmanie. (Church : N. J. 1865, p. 480).

Taspinit. *Heim.* — Décrite par Heim, et correspondant, d'après Grubenmann, à un ensemble hétérogène : conglomérats polygènes ressemblant au Verrucano, porphyres quarzifères séricitiques métamorphiques, etc. (Heim : Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 25 Lief. p. 387).

Taurite. *Lagorio.* 1897. — Liparite sodifère à ægirine, granophyrique ou sphérolitique, de Crimée. (Lagorio : Guide des Excursions du VIIe Congr. géol. internat., St-Pétersbourg, 1897).

Tawit. — La Tawit (Tawitporphyr) est, d'après Ramsay et Hackmann (voir Lujavrit), une roche de la série des syénites néphéliniques de la presqu'île Kola, formée de pyroxène et de sodalite en gros grains.

Taxite. *Lœwinson-Lessing.* 1891. — Lœwinson-Lessing groupe sous cette désignation les roches volcaniques dont la cristallisation donne simultanément naissance à deux produits contemporains, distincts par leur structure, leur couleur ou leur composition. Ce sont ainsi des roches d'apparence clastique, mais d'origine primitive. Quand ces diverses portions de la taxite sont disposées en bandes alternantes, on les appelle *Eutaxites ;* quand elles sont en fragments anguleux disséminés sans ordre, et d'aspect bréchoïde, on les appelle *Ataxites.* C'est une sorte de liquation en traînées filamenteuses = Spaltungsbreccien, Tuflava, Piperno, Trümmerporphyre, etc. (Bull. Soc. Belge Géol. v, p. 104).

Tazewellite. *Stanislas Meunier.* 1882. — Météorites ferreuses du type Tazewell.

Tecali. — Onyx d'une localité mexicaine, ainsi nommée.

Tectique (ordre de consolidation). *Lœwinson-Lessing.* 1898. — Ordre de consolidation apparent, produit par la résorption de phénocristaux intratelluriques, dans l'ordre inverse de leur cristallisation (Stud. üb. Eruptivgest).

Tectonique (des roches). — Formes extérieures des roches ; et aussi leurs relations avec les masses avoisinantes (Naumann, von Lasaulx). — Science qui étudie les mouvements de l'écorce terrestre, plissements et dislocations, ayant produit les anciennes chaînes de montagnes = Orogénie.

Tektit, *Fr. Suess.* — Aérolites vitreuses. Voir : Moldawit, Billitonit, Australit.

Tektomorph. — Voir : Deuteromorph.

Temps de consolidation, *Fouqué et Michel-Lévy*, 1879. — Terme employé pour désigner les diverses périodes de cristal-

lisation des roches éruptives. Les Trachytes sont des roches à deux temps de consolidation).

Tenon-and-mortise structure des basaltes, disposition alternante des colonnes basaltiques.

Tepe-tate. — Roches trachytiques-tufoïdes, calcareo-sableuses.

Téphrine, *Dolomieu*, 1794. — Vieux nom désignant les variétés âpres au toucher et grises, des trachytes, andésites, basaltes et leucotéphrites.

Téphrite, *Cordier*, 1816. — Roches à structure microlitique composées de feldspaths calcosodiques, de néphéline, de pyroxène avec ou sans amphibole, mica ou olivine. (C. F. P. 1900, p. 251). Pour Fritsch et Reiss, pour Rosenbusch, ce sont des roches d'épanchement néovolcaniques, à feldspath calcosodique, augite, néphéline ou leucite, et une pâte. On distingue des Téphrites à leucite (Leucotéphrites), des Téphrites à néphéline, et des Téphrites à leucite et néphéline (Fritsch et Reiss : Geol. Beschr. d. Ins. Tenerife, 1868; Rosenbusch: Mass. Gest. 1877, p. 487). Fouqué et Michel-Lévy réservent ce nom aux téphrites à néphéline des auteurs précédents, y comprenant en outre, sous le nom de Leucotéphrite à olivine, leur Nephelinbasanite.

Tephritoïd, *H. Bücking*. — Téphrites dans lesquelles la néphéline est remplacée par une pâte riche en soude, se gélatinisant dans les acides. Voir : Basanitoïd.

Tephritporphyr. — Theralitporphyr.

Térénite, *d'Aubuisson* = Schiste.

Terra rossa, *Neumayr*. — Terre rouge, ferrugineuse, formée sous l'influence de la dénudation subaérienne des calcaires. Elle est très développée dans la région préalpine basse, où elle représente la latérite des régions tropicales. (Verh. geol. Reichsanstalt, 1875, p. 50.)

Terrigènes (sédiments), *Murray et Renard*, 1884. — Dépôts marins dont les éléments sont arrachés à la terre ferme. (Mus. R. Belg. iii, 49).

Teschenit, *Hohenegger*, 1861. — Tantôt des diabases vraies, tantôt des roches grenues anciennes à néphéline, plagioclase, augite, hornblende. Rosenbusch les caractérise par l'idiomorphisme de leur pyroxène, à l'inverse du feldspath. Rosenbusch ayant reconnu que les Teschenites de Teschen ne contenaient pas de néphéline, il proposa le nom de Theralites pour les véritables diabases à néphéline. (Die geogn. Verhält. d. Nordkarpathen, 1861, p. 43).

TESCHENITE MICACÉE, *Verri et Artini*, 1894. — Diabase à structure de Teschenite, formée d'augite, biotite, serpentine, et feldspath, comme éléments essentiels. (Giornale di Mineralogia, 4, 1894, p. 244).

TEXTURE. — Pour divers auteurs cette expression est synonyme de structure. Pour d'autres, elle s'applique à la disposition intime des roches (grosseur, caractère, et arrangement des éléments composants); ils réservent alors le nom de *structure*, pour désigner les caractères externes, déterminés par le mode d'association des agrégats composants.

THALASSISCHE ABLAGERUNGEN. — Sédiments formés au fond des mers = Abyssiques.

THERALITH, *H. Rosenbusch*, 1887. — Roches hypidiomorphes grenues intrusives, formées de plagioclase, néphéline, augite. Etudiées par Wolff, décrites par Rosenbusch, antérieurement confondues avec les Teschenites (J. Wolff : Northern-Transcont. Survey, Pumpelly, 1885; — Rosenbusch : p. 247).

THERALITPORPHYR, *Andreæ*. — Roches filoniennes porphyriques intermédiaires entre les téphrites et les théralites. Phénocristaux de plagioclase et d'augite, pâte assez holocristalline = Tephritporphyr, Theralitporphyrit.

THERMANTIDES, *Haüy*, 1801. — Roches altérées par les feux non volcaniques (houillères embrasées). Ex. : Porzellanjaspis, Tripoli (p. p.).

THERMOCALCITE, *Cordier*, 1868. — Calcaire sédimentaire rendu cristallin par action de contact.

THERMOMETAMORPHISME = Pyromorphose. Terme plus spécialement consacré au métamorphisme déterminé par l'action de la chaleur, que ce soit, ou non, au contact d'une roche intrusive. (Harker, Sci. Prog., 1894, vol. II, 185).

THOLEIIT, *Steininger*, 1840. — Roche formée d'albite et de fer titané pour Steininger ; sa composition minéralogique a été étudiée par Bergmann : c'est, pour Rosenbusch, une porphyrite augitique à structure intersertale, pauvre en pâte. (Geogn. Beschr. d. Landes zwisch. d. Saar u. d. Rhein).

THOLERIT, *Leonhard* = Dolérite.

THON = Argile.

THONEISENSTEIN. — Limonite gris, jaune, brun, argileuse.

THONMERGEL. — Marne argileuse, où la proportion d'argile peut atteindre 80 %, limite où elle devient une Mergelthone.

THONPELIT, *Jentzsch*, 1873. — Voir : Pelite.

Thonporphyr. — Porphyre à pâte altérée, meuble, incohérente = Thonsteinporphyr, Argilophyr.

Thonporphyroid, *Haussmann*. — Grauwackes du Harz, d'abord considérées comme des porphyres (Bildung d. Harzgebirges, p. 421).

Thonquarzpelit, *Jentzsch*, 1873. — Voir : Pelite.

Thonschiefer = Schiste.

Thonschiefernädelchen. — Fines aiguilles brun-noirâtre de rutile, déterminées par Cathrein, dont Zirkel a le premier indiqué l'abondance dans les schistes.

Thonschieferschalstein, *Senft*. — Schiste parsemé de grains, veines, amandes de calcite = Blatterstein, Schalsteinsch. (153).

Thrust-breccia. — Brèches de friction formées sous l'influence de failles recouvrantes = Thrust-conglomerate.

Thuringit, *Liebe*, 1884. — Roche interstratifiée dans le Silurien inférieur du Thüringerwald et du Fichtelgebirge, et formée d'un agrégat microcristallin de quarz avec un silicate ferromagnésien hydraté = Thuringitoolith, Thuringitschiefer.

Thuringitgestein, *Liebe*, 1884. — Fer carbonaté oolitique contenant un silicate de fer oxydulé vert (Thüringite) ; cette thuringite se trouve aussi en lits dans les schistes. (Liebe : Uebers. üb. d. Schichtenaufbau Ostthüringens, 1884).

Tiefengesteine = Profondeur (Roches de).

Tiefmagmatische Differentiation, *Brögger*. — Processus de liquation qui s'opèrent en profondeur dans les magmas, avant leur ascension dans les fentes filoniennes ou les réservoirs laccolitiques.

Tiefseeschlamm = Boue des profondeurs.

Tieschiete, *Stanislas Meunier*, 1882. — Meteorites (oligosiderites) du type de Tieschitz.

Tilestones, *Murchison*. — Nom de l'étage des dalles gréseuses de Ludlow. (Siluria, p. 130).

Till. — Formations glacières argileuses, bariolées, à blocs erratiques = Blocklehm, Boulder clay.

Timazit, *Breithaupt*, 1861. — Andésite à amphibole gamsigradite, découverte par Breithaupt à Gramzigrad, sur le bord du Timok, Serbie (Ueber den Timazit ; Berg. und Hüttenm. Zeit. 1861, p 51).

Tinguait, *Rosenbusch*, 1887. — Syénite élæolitique filonienne (Phonolite ?) à pâte allotriomorphe ou panidiomorphe grenue : elle est caractérisée par des minéraux du groupe de la haüyne, une teneur élevée en ægirine, l'abondance de la rinkite et de la laavenite, l'absence de structure fluidale (Mass. Gest. 628).

TINGUAITPORPHYR, *Rosenbusch*, 1896. — Tinguaite à nombreux phénocristaux, qui donnent à la roche l'apparence d'un porphyre éléolitique : elle s'en distigue par la richesse en ægirine de la pâte (Rosenbusch, 1896, p. 479).

TISAR. — Tripoli du Mexique.

TITANITE-AMPHIBOLE-SCHIST, *Koto*, 1892. — Roche formée d'hornblende, plagioclase, sahlite, biotite, sphène, de couleur sombre, à structure schisto-cristalline, avec feuillets blancs (Journ. College of Science, Imp. Univ, Tokio, V, III).

TITANOMAGNETITDIALLAGITE. — Pyroxénites à diallage avec fer titané. Termes de passage entre les diallagites et les ségrégations magmatiques ferrugineuses, ou les ségrégations de spinellides.

TITANOMAGNETITSPINELLIT, *Vogt*, 1893. — Roche à olivine riche en fer oxydulé titanifère et spinelle (Zeit. f. prakt. Geol. 269).

TOADSTONE. — Vieille dénomination des mélaphyres amygdaloïdes interstratifiés dans le Calcaire carbonifère du Derbyshire = Krötensteine.

TÖLLIT, *Pichler*, 1873. — Porphyrite à hornblende quarzifère, andésitique, à pâte granophyrique de feldspath et quarz, de Töll, près Meran (N. J. 1873, p. 940, et 1875, p. 926).

TONALIT, *vom Rath*, 1864. — Diorite quarzifère à biotite (Z.d.G. 249).

TONALITAPLITE. — Filons aplitiques associés aux tonalites, et différant des aplites granitiques par leur composition chimique et par les noyaux basiques des feldspaths.

TONALITGNEISS, *Suess*, 1868. — Facies dynamométamorphique de la tonalite, correspondant dans une autre série au Granitgneiss ; ce nom a été redéfini par Salomon. (Sitz. Ber. Akad. Wien, CI, LVII, 1).

TONALITPEGMATIT, *Grubenmann*, 1896. — Tonalite (Quarzdioritporphyrit) à structure micropegmatique. (T.M.P.M. 1897, XVI, p. 193 : Vierteljahrs. Naturf. Ges. Zurich. XLI. 1896).

TONALITPORPHYRIT, *Becke*, 1893. — Porphyrite grenue ou schisteuse, parfois granophyrique, en filons dans la tonalite et en relations génétiques avec elle = Töllit, Quarzglimmerporphyrit (Teller et John, T. M. P. M. XIII, p. 433).

TOPASBROCKENFELS. — Roches clastiques métamorphiques, qui se trouvent au contact du granite, associées à des roches à tourmaline. Elles sont à l'état de brèches, où les fragments sont formés de lits alternants de quarz et tourmaline, et la pâte est formée de quarz et topaze, avec minéraux accessoires (tourmaline, cassitérite = Topasfels.

Topashornfels. — Schistes transformés en hornfels au contact du granite, à structure compacte non feuilletée, avec quarz et topaze comme éléments essentiels. On peut aussi appliquer ce nom à des porphyres métamorphisés, où le feldspath de la pâte est remplacé par de la topaze.

Topazosème, *Haüy*, 1822. — Roche composée de topaze, quarz, tourmaline, et renfermant des cristaux distincts de topaze = Topashornfels, Topasfels.

Töpferthon. — Argile plastique, employée par les potiers.

Topfstein. — Roche homogène, tendre vert-clair, fibreuse, formée d'un assemblage de chlorite et talc ; elle est souvent associée à serpentine, dolomie, calcaire = Pierre ollaire.

Torbanite, *Liversidge*, 1881. — Boghead de Torban hill, auquel Liversidge a rapporté un boghead d'Australie = Wollongongit. (Liversidge : Journ. chem. Soc. 1881, xxxix, 980).

Tordrillite, *Spurr*, 1900. — Variété structurale d'Alaskite, à masse fondamentale finement grenue ou vitreuse, porphyrique ou non. (Am. Geol., 1900).

Torf = Tourbe.

Torfkohle, *Senft*. — Masse charbonneuse, formée d'après Senft de fibres végétales, d'humine (ou ulmine), et pénétrée de bitume et de résine.

Torfschiefer, *Brath*, 1880. — Tourbe schisteuse du rivage de Riga, formée de débris végétaux flottés, et interstratifiée dans des sables littoraux. (Arch. Ver. d. Freunde d. Naturw. Mecklenb., xxxiii, p. 312).

Toscanite, *Washington*, 1896. — Laves d'Italie intermédiaires entre les liparites et les dacites = Dellenit, Plagioklas-rhyolith, Quarztrachyt (sensu stricto). (Journ. of Geol. 4. 541 ; 5. 1897, p. 34).

Touch-stone. — La pierre de touche est une lydienne.

Tourbe. — Roche brune ou noire, moussue ou compacte, formée sous l'eau et à l'abri du contact de l'air, aux dépens de détritus végétaux carbonisés. On y reconnaît des débris végétaux charbonneux, des souches d'arbre, mêlés à du sable, de l'argile. La teneur en carbone varie de 45 à 60 %. On en distingue diverses sortes d'après la structure (Papiertorf, Fasertorf), ou d'après leur origine (bois, prés), ou enfin suivant la nature des plantes (mousses, cypéracées, etc.). = Torf, Peat.

Tourmaline-rock, *Judd*, 1895. — Roche des Indes formée exclusivement de tourmaline fibreuse. (Min. Mag., xi, p. 61).

TOURMALINITE. — Roche grenue ou schisteuse, à grains gros ou fins, formée de quarz et tourmaline, et développée au contact du granite = Turmalinfels, Turmalinit.

TOURMALITE, *Cordier*, 1868. — Roches formées essentiellement de tourmaline et de quarz.

TRACHY-ANDESITE, *Michel-Lévy*, 1894. — Roches d'épanchement volcaniques contenant dans leur pâte des microlites de sanidine et de plagioclase. Terme de passage entre les trachytes et les andésites. (Etude sur la déterm. des feldspaths, 1894, p. 8).

TRACHY-BASALT, *Boricky*, 1873. — Basalte récent, en filons, à grains fins, gris sombre, ou grisâtre, contenant souvent calcite et zéolites. Rosenbusch le range parmi les téphrites. (Arb. d. Landesdurchforsch. Böhmens, II).

TRACHYDIORIT = Grünsteintrachyt, Amphibolandesit.

TRACHYDOLÉRITE, *Abich*, 1841. — Roches trachytiques, intermédiaires chimiquement et minéralogiquement, entre les trachytes et les dolérites, où Abich signale des feldspaths neutres (orthose, albite) avec hornblende, associés à des feldspaths plus basiques (oligoclase, andésine) et pyroxène. (Ueb. d. Natur. u Zus. d. vulkan. Bildg., p. 100). Washington restreint la dénomination aux roches précédentes, à feldspath labrador-anorthite. (Journ. Geol., v, 351, 1897).

TRACHYPHONOLITH, *Boricky*. — Synonyme de Oligoklassanidintrachyt pour Boricky. Kalkowsky désigne ainsi des phonolites très riches en sanidine, pauvres en néphéline, plus riches que d'ordinaire en hornblende ou pyroxène, et formant ainsi passage aux trachytes (p. 145).

TRACHYTANDESIT. — Termes de passage entre andésites et trachytes. Voir : Trachyandésite, Andesittrachyt, Gauteit, Vulsinit.

TRACHYTBIMSTEIN. — Verre bulleux, dependant géologiquement et chimiquement des trachytes.

TRACHYTE, *Brongniart*, 1813. — Roche effusive néovolcanique, correspondant aux syénites, à sanidine prédominante, avec un ou plusieurs minéraux du groupe de l'amphibole et du pyroxène ou mica, sans quarz, et à structure porphyrique. Le nom avait été donné par Haüy en raison du toucher rude, des types d'Auvergne ; il fut répandu rapidement par von Buch, d'Aubuisson, Beudant. (Haüy : Traité de minér., Bd. IV, p. 579). Pour (C. F. P. 1900, p. 249). Roches à structure microlitique ayant la composition des syénites et pouvant

renfermer du verre. Les *trachytes normaux*, les *trachytes sodiques* et les *trachyandésites* correspondent respectivement aux trois types de syénites, indiqués.

TRACHYTE A AKMITE, *Mügge*, 1883. — Trachyte holocristallin phonolitique. Le pyroxène constituant est l'akmite ou l'aegirine (et Cossyrite ?), le feldspath, généralement de l'anorthose = Akmit-Trachyt. (N. J. 1883, II, 189).

TRACHYTGLAESER. — Modifications vitreuses des trachytes.

TRACHYTIQUE, STRUCTURE. — Structure caractéristique des trachytes, où la pâte est formée de microlites feldspathiques lamellaires, en traînées fluidales, base vitreuse très rare, cristaux de bisilicate rares = Structure microlitique, pilotaxitique (partim).

TRACHYTISME, *Ch. Deville*, 1859. — Nom donné à l'aspect spécial, vitreux, fendillé, que présentent les feldspaths des trachytes et autres roches volcaniques et qui valent à ces roches leur apparence propre (C. R. XLVIII, 1859, p. 1).

TRACHYTOÏDE, *Gümbel*, 1886. — Désignation d'ensemble pour les trachytes, liparites, andésites à amphibole et dacites. Roches à pâte macro- ou microcristalline, porphyrique ou amorphe, contenant sanidide, plagioclase vitreux, hornblende ou mica, cristallisés (Gümbel, p. 96).

TRACHYTOÏDE (STRUCTURE), *Fouqué et Michel Lévy*, 1879. — Structure porphyrique des roches d'épanchement, où on distingue, contrairement à ce qui se présente chez les roches grenues, deux temps de cristallisation pour la pâte microlitique et les phénocristaux, et correspondant à des conditions différentes de consolidation = Porphyrique, trachytique, pilotaxitique, hyalopilitique, p. p. rhyotaxitique, trachytoporphyrique, etc... (Minér. Microg., 1879).

TRACHYTPORPHYR, *Abich*, 1841. — Abich appliqua ce nom de Beudant à des trachytes particulièrement riches en silice (liparites). Plus tard, il l'emploie comme terme collectif pour les trachytes quarzifères à structure granophyrique, liparites et trachytes quarzifères schisteux. (Abich : Ueber d. Natur u. d. Zus. d. Vulkan. Bild., 1841).

TRAP-ASH, *de la Bèche* = Trappean ash ; nom de tufs diabasiques.

TRAPP. — Vieille dénomination suédoise, pour des roches sombres, compactes, massives, du mot suédois *Trappar*, qui veut dire escaliers. Mal défini, il est tombé en désuétude ; il comprenait des basaltes, mélaphyres, porphyrites, dia-

bases, etc. Parfois on l'emploie encore pour désigner des diabases vitreuses compactes (Törneböhm, 1875), ou comme nom collectif (Geikie, 1871). Ce nom très ancien, était employé par Wallerius « Corneus trapezius ». (Min., I, 418).

TRAPPGRANULIT, *A. Stelzner*, 1871. — Granulites saxonnes, sombres, à plagioclase, un peu de grenat, et pyroxène ou amphibole, au lieu de mica = Pyroxengranulit, Plagioklasgranulit (A. Stelzner : N. J. 1871, p. 244).

TRAPPITE, *Brongniart*, 1813. — Nom des roches trappéennes.

TRAPPORPHYR, *Werner*. — Vieux nom des mélaphyres.

TRAQUITA DE HYPERSTENA, *Aguilera y Ordoñez*, 1895. — Trachytes dont l'élément coloré unique est l'hypersthène, sans biotite, ni augite (Expedicion cientif. al Popocatepelt, Comm. geol. Mexic., p. 47, 1895).

TRASS. — Tuf volcanique fin, plus ou moins métamorphosé et altéré. Il constitue une masse poreuse claire, jaune, grise ou brune, terreuse, ressemblant à un tuf ponceux. Le nom *Trass* ou *Tarrass* est principalement appliqué à la roche, finement moulue, telle qu'on l'emploie dans l'industrie, pour la fabrication du ciment = Duckstein, Tuffstein.

TRASSOITE, *Cordier*, 1816.— Tufs volcaniques analogues aux trass.

TRAUMATE, *d'Aubuisson*, 1819. — Vieux nom signifiant fragmentaire, proposé pour remplacer le mot grauwacke et analogues. (Traité de Géogn., II, p. 202).

TRAVERTINO. — Calcaire concrétionné, gris ou jaune, vacuolaire ou compact, très développé dans la campagne romaine. Il est formé par des sources calcaires = Tuf calcaire, calcareous tufa, Kalktuff.

TRÉMATODE, *Haüy*, 1822. — Nom donné par Haüy à l'andésite augitique de Volvic (Puy-de-Dôme).

TREMOLITSERPENTIN. — Serpentine riche en trémolite, souvent transformée en talc.

TRICHITES, *Zirkel*, 1867. — Cristallites fins, noirs, capilliformes, opaques, diversement tordus, des pâtes vitreuses ; parfois ils se résolvent en files de globulites. (Z. d. g. G., XIX, p. 744).

TRICHITISCHE ENTGLASUNG. — Dévitrification de la base vitreuse, par trichites, de diverses roches volcaniques.

TRIDYMITTRACHYT, *Kolenko*, 1885. — Trachytes dont la teneur en silice est élevée par développement de tridymite secondaire. (Kolenko : N. J. 1885, I, p. 9).

TRIEBSAND. — Sable fin.

Tripoli, *Wallerius*, 1747. — Roche pulvérulente formée de carapaces de diatomées et de radiolaires à l'état d'opale = Infusorienerde, Diatomeenpelit, Polierschiefer.

Trockentuffe. — Nom donné aux tufs formés par l'accumulation des cendres et projections sur la terre ferme, à l'air libre, par opposition aux tufs sous-marins, formés sous le contrôle de l'eau.

Troctolite, *von Lasaulx*, 1875. — Roches de la famille des gabbros, formées par un agrégat, à gros grains, de feldspaths calcosodiques, d'olivine, et d'un peu de diallage. Pour Bonney, ce sont des Olivingabbros serpentinisés = Forellensteine (Elemente der Petrog., p. 315).

Trowlesworthite, *R. N. Worth*, 1884. — Roche métamorphique formée d'orthose, tourmaline, fluorine et un peu de quarz. La fluorine occupant la place du quarz des granites ordinaires. Granite modifié par émanations borées et fluorées. (Trans. R. g. s. Cornwall, x. 6., p. 180).

Trümer = Veinules, filonnets, Adern.

Trümmerfelsitporphyr. — Brèches de friction éruptives dépendant des felsitporphyres, et dont les fragments et la pâte sont également en felsitporphyre, identiques ou différents entre eux = Brèche porphyrique éruptive, Ataxite (partim). Agglomeratlava.

Trümmergneiss. — Brèches de gneiss dans un ciment siliceux.

Trümmerporphyr. — Roches à fragments anguleux, ou subanguleux, de felsitporphyr, réunis dans une pâte felsitique cristalline, dure, parfois très subordonnée. Origine clastique = Porphyrbreccie, Ataxite des felsitporphyres.

Tuczonite, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite ferreuse du type Tuczon.

Tufaïte, *Cordier*, 1816. — Dénomination vieillie pour les tufs volcaniques communs, Peperino, Duckstein, etc.

Tuf calcaire. — Travertins calcaires des sources pétrifiantes, poreux, celluleux, contenant souvent des plantes ou autres débris fossilisés = Kalktuff, Tufa, Calcareous tufa.

Tuffas, *de Rouville*, 1894. — Désignation proposée par de Rouville pour les tufs volcaniques, pour les distinguer des tufs calcaires. (L'Hérault géologique, 132).

Tuffbreccien *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Termes intermédiaires entre les tufs et les brèches, tels que coulées boueuses, tufs chargés de bombes et d'éclats. Voir Tuffoïde.

TUFFEAU. — Calcaire crayeux tendre, jaune, poreux, de divers niveaux crétacés, Maëstricht, Touraine, formé de fragments accumulés, peu cohérents, de bryozoaires, mollusques, etc.

TUFFITE, *Mügge*, 1893. — Roches formées de l'association de tuffs avec des sédiments ordinaires (N. J. VIII, B. B., p. 708).

TUFFOGÈNES (sédiments), *Reyer*, 1881. — Tufs volcaniques sous-marins (Reyer : J. g. R. A., 1881, XXXI, p. 57).

TUFFOIDE, *Lœwinson-Lessing*, 1887. — Roches disloquées de telle sorte, par dynamométamorphisme, qu'ils présentent un aspect tuffacé. Ce sont donc des roches qui rappellent les tufs, bien qu'en différant profondément, par l'absence de projections volcaniques meubles. Depuis, Mügge a généralisé ce nom pour des roches métamorphiques, formées primitivement par un mélange d'un tuf et d'un sédiment = Pseudotuffe. (T. M. P. M., V, 234 ; Mügge : N. J., 1896, I., p. 79).

TUFFPORPHYROÏDE = Klastoporphyroïde, Tuffoïde.

TUFFSCHIEFER, *Beck*, 1893. — Tufs et Schalsteins diabasiques transformés en schiste. (Beck : T. M. P. M. 1893, XIII, IV, p. 328).

TUFLAVA, *Abich*, 1882. — Trachyte tendre, d'Arménie (Alagez), montrant des flammes rouge brunâtre ou jaunes dans une masse grossière. La disposition de ces flammes donne à la roche un aspect clastique, et indique une structure intermédiaire entre des tufs et des laves : c'est une brèche par différenciation = Taxit. (Geol. d. Armen. Hochlandes, II, 33).

TUF PORPHYRIQUE = Felsittuff, Thonstein.

TUFPORPHYRIT, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Augitporphyrit, du groupe des Taxites ou Tuflaves, composée de l'assemblage intime de taches ou flammes gris-violacé et d'une pâte grise, passant insensiblement des uns aux autres. Les fragments et la pâte sont également de l'augitporphyrite, et la roche est une brèche de différenciation = Taxit, Tuflava.

TUFS. — Roches formées par l'agglomération, par voie hydrochimique, des projections volcaniques meubles : cendres, sable, bombes, et coulées boueuses. Tels sont les véritables tuffas ou tufs volcaniques, que l'on qualifie diversement suivant les roches dont ils dépendent, comme : Porphyrtuff, Diabastuff, Trachyttuff, etc. Bien différents sont les tufs calcaires, poreux, légers, formés par l'action de sources.

TUFS-CLASTIQUES, *Renard* = Tufs sédimentaires.

TULIT, *Stanislas Meunier*, 1882. — Météorite (Sporadosiderite) du type de Tula.

TURF. — Nom irlandais de tourbe, désignant en Angleterre le gazon.

TURMALINGNEISS. — Gneiss à muscovite avec aiguilles de tourmaline. Il est souvent bréchoïde.

TURMALINGRANIT. — Variété fine ou porphyrique de granite, chargée de tourmaline, gisant au bord des massifs granitiques, dans la région des contacts.

TURMALINGRANULIT. — Variétés de granulites saxonnes, à fines aiguilles et houppes de tourmaline.

TURMALINHORNFELS. — Schistes métamorphisés en hornfels au contact du granite, et formés de tourmaline, quarz et mica blanc. Ils sont souvent associés à Topashornfels.

TURMALINIT = Hyalotourmalite, Turmalinfels.

TURMALINSCHIEFER. — Micaschistes riches en tourmaline, à quarz et tourmaline, développés dans la région des contacts.

TURMALINSONNEN. — Rosettes formées de fines aiguilles de tourmaline, en houppes radiées, associées au quarz dans les granites.

TUSCALITE, *Cordier*, 1868. — Roches à faciès basaltique, composées de leucite, de mélilite, avec un peu de pyroxène, de feldspath et d'ilménite = Leucitite (de Tusculum, près Frascati).

TUTENKALK. — Nodules calcaires à secteurs coniques, formés de fibres rayonnantes et concentriques de calcite = Cornets calcaires emboîtés.

TYPHONIQUES, *Brongniart*. — Roches de profondeurs (volcaniques et plutoniques). Choffat désigne sous ce nom les vallées ouvertes par des failles.

TYPHONISCHE STÖCKE = Typhons, massifs instrusifs.

TYPHONS. — Masses cylindro-coniques, de roches grenues profondes, dont les sections dessinent à l'affleurement des massifs circulaires, parmi les roches métamorphiques = Massifs intrusifs, Stöcke, batholites.

U

UEBERGANGSGRÜNSCHIEFER. — Vieille dénomination des diorites et diabases paléozoïques.

UEBERGEMENGTHEILE = Eléments accessoires.

ULTIMATE-STRUCTURE-CLEAVAGE, *Sorby*, 1857. — La véritable schistosité d'après Sorby (Rep. brit. Assoc. 92).

ULTRABASIC ROCKS, *Judd*, 1881. — Ensemble des péridotites, limburgites, nephelinbasites, leucitbasites, camptonites, urtites, etc.

= Hypobasite (Volcanoes, p. 317). D'après Lœwinson-Lessing, le coefficient d'acidité de ces roches est inférieur à 1.5, se rapprochant habituellement de 1-1.2 (Bull. Soc. belge géol., 1890).

Umptekit. *Ramsay*. — Modification endomorphe de la syénite néphélinique d'Umptek (Kola), appauvrie en néphéline, avec divers feldspaths alcalins, hornblende et arfvedsonite, ægirine et divers minéraux accessoires.

Umptekitporphyr. *Rosenbusch*, 1895. — Porphyre syénitique alcalin, avec association perthitique de feldspaths et hornblende katoforitique (p. 426).

Unkrystallinische ausbildung der Gesteine. *Zirkel*, 1873. — Texture des roches vitreuses (Zirkel, p. 266).

Unwesentliche gemengtheile. — Minéraux non essentiels aux roches, peu abondants, sans influence sur leur caractéristique.

Upsalagranit. — Granite à hornblende vert foncé et biotite, répandu en Suède (Upland et Wesmanland) et en Finlande. Il ressemble au Salagranit mais est plus riche en hornblende.

Uralitdiabas. *Kloos*, 1887. — Diabases diverses dont l'augite est plus ou moins complètement transformée en ouralite : épidiorites, proterobases p. p., etc. = Uralitite (Kloos : Samml. d. geol. Reichsmus. zu Leiden, 1887, I).

Uralitdiorit. — Roches dioritiques à pyroxène ouralitisé, ou d'une manière plus générale, à amphibole fibreuse, voir : Uralitdiabas, Deuterodiorit, Scheindiorit, Epidiorit.

Uralitfels. *Karpinsky*, 1884. — Roche porphyroïde composée de grands cristaux d'ouralite dans une masse fibreuse d'amphibole = Uralitgestein (Bull. d. Com. géol. russe).

Uralitgabbro. *Saytzeff*, 1887. — Gabbro à diallage ouralitisé, et passant par ce processus secondaire, aux diorites = Gabbrodiorit, Deuterodiorit, Metadiorit, Amphibolite (partim). (Saytzeff, Mém. com. geol. 1887, IV, n° 1, p. 105).

Uralitgneiss. — Gneiss porphyroïde à phénocristaux d'ouralite (Bull. com. geol, russe, 1883, p. 199).

Uralitgranit. *Bergt*, 1889. — Granite à hornblende secondaire, fibreuse, ouralitique, formée aux dépens de pyroxène. (Bergt. T. M. P. M. 1889, X, 290).

Uralitgrünschiefer. — Schiste à actinote fibreuse ouralitique.

Uralitisirung. *Kloos*. — Nom donné à un ensemble de roches éruptives vertes métamorphiques, Épidiorite, Strahlsteinfelse, Amphibolite, Métadiorite, Uralitdiabas, etc., caractérisées par hornblende fibreuse et plagioclase, et dont les relations

génétiques ne peuvent être définitivement établies = Ouralitisation. Uralitit. (Bergt : T. M. P. M., x, 1889, p. 335).

Uralitnorit, *Brögger*, 1894. — Diorites dérivées par processus secondaires des norites. (Brögger, i, 94).

Uralitporhyre, *G. Rose*, 1837. — Porphyrite augitique à phénocristaux de pyroxène ouralitisé (paramorphose d'augite à manteau d'amphibole fibreuse) = Uralitporphyrit. (G. Rose : Reis. nach. dem Ural, ii, p. 370).

Uralitsyenit, *Jeremejeff*, 1872. — Syénite ouralitique (syénite à pyroxène), où l'ouralite remplace l'amphibole commune. (Jeremejeff : N. J. 1872, p. 404).

Uranolith = Météorite.

Ureilit *Jerofejeff et Latschinoff*, 1888. — Météorite pierreuse de Nowo-Urei formée d'olivine, augite, fer nickelifère abondant, sans chondres, et surtout remarquable parce qu'elle contient du diamant. (Verh. Russ. miner. Ges. 1888, xxiv).

Urgranit. — Nom donné parfois au granite intercalé dans les gneiss archéens.

Urgrünstein. — Vieille dénomination des gabbros, diabases et diorites, du système archéen = Urtrapp.

Urtit, *Ramsay*, 1896. — Roche panidiomorphe grenue, en filon couche ou en amande, dans la Lujaurite de Lujava-Urt (Kola) ; elle est formée essentiellement de néphéline, avec un peu d'aegirine et d'apatite. Elle représente le terme basique extrême de la série des syénites à néphéline et augite = Aegirin-Ijolith (Ramsay : Geol. Fören, i. Stockh. Förhandl. 18, 6, 1896, p. 459).

Uur = Alios.

V

Vaengegranit, *Törnebohm*. — Granite rouge à gros grains, riche en quarz, pauvre en hornblende.

Vakite, *Brongniart*, 1813. — Désignation vague de Brongniart, pour des roches qu'il définit comme étant à « base de vake, et empâtant du mica, du pyroxène, etc.» (J. d. M., xxxii, 321).

Valbellit, *v. Schaever*, 1898. — Roche filonienne, à grains fins, noire, de la famille de la péridotite, formée de bronzite, olivine, hornblende brune, en proportions variables. C'est une harzburgite amphibolique, ou une pikrite à hornblende avec bronzite (T. M. P. M. 1898, xvii, p. 501).

Valrheinit, *Rolle*. — Variété de chlorogrisonite dans laquelle le plagioclase et l'épidote prédominent.

Varioles. — Nom donné aux sphérolites des variolites, rappelant les cicatrices de la variole.

Variolite, *Aldrovande*, 1648. — Roche verte compacte, globulaire, présentant des sphérules de 0,003 à 0,02, grisâtres ou violacées, à structure radiaire. Ces sphérules d'oligoclase et pyroxène, dans une pâte vert-foncé à texture fluidale et perlitique, déterminent des taches ou boutons saillants, sur les surfaces altérées, qui lui ont valu son nom. Grünstein aphanitique, souvent développé au bord des masses de diabase ou de gabbro, par métamorphisme endomorphe ; parfois en masses indépendantes, comme porphyrite augitique sphérolitique (Jalguba, Mont-Genèvre) = Perldiabas, Pockenstein, Variolites (Languis, Hist. lapid. fig. Helvetiœ 1705, 40; Lapis variolatus, Aldrovandus, 1648).

Variolitaphanit, *Lœwinson-Lessing*, 1884. — Roche aphanitique associée aux variolites, à pâte vitreuse, et houppes de fibres feldspathiques rayonnées, mais non différenciée en pâte et en varioles. Elle dépend des porphyrites augitiques sphérolitiques. (T. M. P. M., VI, p. 286).

Variolite de la Durance = Variolite.

Variolite du Drac. — Nom ancien des amygdaloïdes, aphanites calcaires, spilites, des Alpes françaises.

Variolite-tuff, *Cole et Gregory*, 1890. — Roche clastique associé à la variolite du Mont-Genèvre, qui en est peut-être une brèche de friction volcanique, mais plus vraisemblablement encore un tuf. (Q. J. G. S. 46, p. 316).

Variolitischer Adinole, *Dathe*, 1882. — Roches à pâte compacte, verte, avec concrétions sphériques violettes, grises ou rouges, de quarz, albite, muscovite, chlorite (Dathe : Jahrb. preuss. geol. Landesants., 1882).

Variolitischer Epidosit, *Pilla*, 1845. — Epidotite à structure sphérique. (Pilla : N. J., 1845, p. 65).

Variolitischer gabbro. — Les gabbros, diorites, granites, sont parfois dits variolitiques, ou sphéroïdaux.

Variolitischer Hornblendeschiefer, *Stache*, 1863. — Schistes amphiboliques porphyroïdes du Siebenbürg, où on distingue parmi les lits d'amphibole fibreuse, écailleuse, de petits grains arrondis, blanc ou rouge, de feldspath. (Stache : Geol. von Siebenbürgen, 1863, p. 207).

Vase. — Il y a des vases marines (Seemarsch) et d'autres

fluviatiles (Flussmarsch). Ce sont des masses boueuses, que les eaux tiennent en suspension, et déposent dans les régions littorales tranquilles, ou dans les inondations = Marsch.

VAUGNÉRITE. *Fournet.* — Granite gneissique de Vaugneray, près Lyon, formé, d'après Fournet, de plagioclase et biotite, et interstratifié dans les gneiss. Pour MM. Michel Lévy et Lacroix, c'est une granitite à hornblende, riche en apatite. (Michel Lévy et Lacroix : Bull. soc. mineral, 1887, x, 27).

VAUQUELITE. *Pinkerton*, 1811. — Marne gypseuse. (Petralogy, 2, 56).

VELCHENSTEIN. — Roches à odeur de violette, produite par une algue, dans les régions froides.

VEIN. — On désigne sous ce nom, en Angleterre, le mode de gisement des roches intrusives en filonnets transverses, irréguliers, ramifiés, plus minces que ceux qui méritent le nom de dykes. = Ader, filonnet.

VEINE DE HOUILLE = Coal-seam, Kohlenflötz.

VEINULE. — Petite veine de houille ; cette expression est aussi employée pour désigner les filonnets ramifiés, ou Adern.

VELTLINIT, *Stache et John*, 1877. — Grenatite riche en petits grenats abondamment répartis dans toute la roche. (Stache et John : J. g. R. 1887, XXVII, p. 194).

VENANZITE, *Sabatini*, 1898. — Lave de Santo Venanzo, formée d'olivine, leucite, microlites de mélilite, mica noir, magnétite. $SiO^2 = 41{,}43$ °/₀. Mélilite positive, avec une enveloppe isotrope et une autre, extérieure, négative (Nuovo typo d. Lava, Rome, 1898).

VENJANPORPHYRIT, *Törnebohm*. — Dioritporphyrite en couche interstratifiée. (Törnebohm : Beskrifning till geol Ofversigtskarta ofver Mellersta Sveriges Berslag, Blatt, 1).

VERDE ANTICO. — Calcaire flambé de taches et de veines de serpentine = ophicalcite.

VERDE DI CORSICA. — Gabbro à smaragdite = Verde d'Orezza.

VERDE DI PRATO. — Serpentine de Prato, en Toscane.

VERGLASTER SANDSTEIN = Grès vitrifié.

VERIT, *Osann*, 1889. — Roche voisine du Magmabasalt, contenant biotite, olivine, augite, et parfois feldspath, dans une pâte vitreuse. Rosenbusch la considère comme une limburgite de l'andésite micacée. Elle occupe cependant à cette place, par sa composition chimique, une position bien isolée, et pourrait être rangée plus naturellement près des mélaphyres, comme un type vitreux acide (Osann : Z. d. g. G. XLI, 1889, p. 306. XLIII, 1891, p. 344).

VERKIESELUNG = Silicification.

VERKOKUNG. — Transformation de la houille en coke par l'action de contact de roches éruptives.

VERMICULÉ (QUARZ), *Michel-Lévy*. — Quarz se présentant dans les feldspaths des roches sous forme de larmes ou de gouttelettes, au lieu de présenter des formes géométriques, comme dans les micropegmatites = Quarz de corrosion, Struttura vermicolare.

VERRES VOLCANIQUES. — Magmas éruptifs consolidés sous forme de verre amorphe, et ne présentant que peu ou pas de formations cristallitiques ségrégées. Voir : Obsidienne, Pechstein, Bimstein, Perlite, Tachylite, Sordawalite, Hyalomélane.

VERRUCANO. — Conglomérats contenant des fragments ronds ou anguleux de quarz, porphyre quarzifère, gneiss, etc., dans un ciment calcaire et talqueux. Divers stratigraphes désignent sous ce nom, l'ensemble des roches clastiques des Alpes et de l'Italie, parfois gneissiques, du Carbonifère au Trias. (Milch : Beitr. z. Kenntn. d. Verrucano, 1892).

VERWERFUNGSBRECCIEN. — Brèches clastiques.

VERWITTERUNG = Altérations atmosphériques.

VERWITTERUNGSTUFFE, *Lœwinson-Lessing*. — Roches tuffacées formées par désagrégation de roches cristallines = Tufoïdes.

VINTLIT, *Pichler*, 1875. — Porphyrite à hornblende quarzifère de Vintl. Rosenbusch la considère comme une Hornblendedioritporphyrite à augite (Pichler : N. J. 1875, p. 927).

VIRIDITE, *Vogelsang*, 1872. — Produits secondaires verts, à caractères indécis, envahissant les pâtes de diverses roches, sous forme d'écailles, d'agrégats fibreux. On emploie souvent ce terme, comme dénomination d'ensemble, pour les divers produits chloriteux, dérivant de l'altération des pyroxènes et amphiboles : il est alors synonyme de substance chloriteuse (Arch. Néerland., VII, et Z. d. g. G. XXIV, p. 529).

VITREUSE (STRUCTURE). — Structure des roches volcaniques, ou de leur masse fondamentale, quand elles sont formées d'une substance vitreuse non individualisée, analogue à un verre fondu de composition variable = Glasig.

VITRIFIÉ (GRÈS). — Le grès vitrifié est produit par action pyromorphe ; les grains de quarz du grès éclatent et sa pâte fond en un verre, parfois chargé de néoformations = Buchit, Verglaster Sandstein.

VITRIOLSCHIEFER. — Schiste alunifère à efflorescences sulfatées.

Vitrit. — Opale de Bohême, contenant du pyrope.

Vitroandesit, Vitrobasalt, etc., *Lagorio*, 1887. — Andésites, basaltes vitreux = Hyaloandesit, Hyalobasalt, Magmabasalt, Limburgite, p. p. (T. M. P. M., viii, p. 466).

Vitrofelsophyr, *Rosenbusch*, 1887. — Felsitporphyre, intermédiaire entre Vitrophyr et Felsophyr (p. 379).

Vitrophyr, *Vogelsang*, 1867. — Désignation donnée à la structure des porphyres quarzifères et orthophyres à pâte vitreuse ou microfelsitique. (Philosophie der Geol.).

Vitrophyrisch = Vitreux, glasig, vitroporphyrisch.

Vitrophyrische Tuffe, *Lœwinson-Lessing*, 1887. — Tufs riches en particules vitreuses et grains de verre = Tuf palagonitique p. p. (Lœwinson-Lessing : T. M. P. M., 1887, v, 535).

Vitrophyrit, *Vogelsang*, 1872. — Porphyrite vitreuse sans phénocristaux ; ce mot a depuis été accepté comme définissant la structure des porphyrites à pâte vitreuse ou microfelsitique. (Vogelsang : Z. d. g. G., 1872, xxiv, p. 534).

Vitroporphyrisch, *Rosenbusch*, 1885. — Structure des roches porphyriques, caractérisée par une pâte vitreuse, avec phénocristaux de la période intratellurique et peu de produits de dévitrification, datant de la date effusive (244).

Vogesit, *Rosenbusch*, 1887. — Lambrophyre syénitique dont l'élément coloré essentiel est l'hornblende ou l'augite ; roche filonienne porphyrique, compacte, gris-vert ou noir (p. 319).

Volcaniques (projections). — Ensemble des produits volcaniques meubles, tels que cinérites, sables, bombes = Vulcanenschutt.

Volcaniques (roches). — On appelle roches volcaniques les roches éruptives, épanchées à la surface, et refroidies à l'air libre = Vulkanische Gesteine.

Volcanique (verre). — Roches formées par fusion ignée, et refroidies avant cristallisation = Vulkanisches Glas.

Volcanit, *Hobbs*, 1893. — Roche à anorthose et augite de la composition chimique des dacites. Elle n'est pas connue comme roche indépendante, mais seulement comme écorce des bombes projetées par Vulcano en avril 1889 et formées à leur intérieur de ponce (Z. d. g. G. 45, p. 578).

Volhynit, *Ossovsky*, 1871. — Porphyrite d'Ovrutsch en Volhynie, présentant, d'après les recherches de Muschketov et Chrustchoff, des variétés quarzifères et d'autres sans quarz. La pâte est holocristalline, formée de plagioclase, chlorite, quarz ; parmi les phénocristaux on distingue plagio-

clase, hornblende, biotite, etc. Rosenbusch les range parmi les Glimmerdioritporphyrit et les Quarzglimmerdioritporphyrit (III Cong. russisch. Naturforscher zu Kiew).

Vosgitophyr = Labradorporphyr.

Vulkanite, *Scheerer*, 1864. — Roches éruptives les plus pauvres en silice (Augitporphyr, Basalte), par opposition aux Plutonites (Scheerer : Gneisse Sachsens, N. J., 1864, p. 385).

Vulsinite, *Washington*, 1896. — Trachyte à plagioclase de Bolsena, considéré comme la forme effusive de la Monzonite. C'est une roche intermédiaire entre les trachytes et les andésites = Trachydolérite, Trachytandésite, Andesittrachyte, Gauteit (Journ. of Geol., 4, 1896, p. 541).

W

Wabeneis, *Lobmann*, 1895. — Glace des cavernes, à structure criblée. (Inaug. Dissert. Dresden).

Wachskohle. — Lignite gras, brun clair, chargé de substance bitumineuse = Pyropissite.

Wacke. — Argile compacte ou terreuse, impure, gris-vert, brune ou noire, résultant de l'altération des basaltes, dont elle contient des débris reconnaissables.

Walkerde, *Werner* = Terre à foulon.

Wallerite, *Pinkerton*, 1811. — Roche formée d'hornblende et feldspath = Diorite (Petralogy, 1, p. 16).

Wanderblöcke. — Blocs erratiques.

Wassertuffe, *Walther*, 1886. — Masses tuffacées qui se déposent sous l'eau dans les éruptions sous-marines. (Z. d. g.G., p. 307).

Websterite, *Williams*, 1890. — Pyroxénite formée de pyroxènes monoclinique et rhombique, comme diopside et bronzite.

Wehrlit, *Kobell*, 1838. — Péridotite grenue, à olivine et diallage, et appartenant ainsi aux gabbros à olivine. Ce nom a été généralisé par Rosenbusch ; le type vient de Szarvaskö en Hongrie, et avait été décrit par Kobell comme un minéral.

Weiselbergit, *Rosenbusch*, 1887. — Augitporphyrite type, à pâte hyalopilitique (andésitique), correspondant aux Augitandésites = Palaeandesit (Mass. Gest., p. 501).

Weissstein = Leptynite.

Weisssteindiorit, *Gümbel*, 1868. — Lits riches en feldspath et pauvres en hornblende, des schistes amphiboliques. (Gümbel : Ostbayer. Grenzgeb. 1868, p. 605).

Weisssteingneiss, *Gümbel*, 1879. — Variété de gneiss avec quarz, muscovite, albite comme feldspath dominant et grenat comme minéral accessoire. (Fichtelgebirge, p. 118-313).

Wellenfurchen = Ripple-marks, impressions de vagues.

Wernеritamphibolfels. — Roche de contact des gabbros de Scandinavie, décrite d'abord par Brögger et Reusch sous le nom de « gefleckter gabbro », et dont la composition minéralogique a été fixée par Michel-Lévy. (Michel-Lévy : Bull. Soc. minér. 1878, I, p. 43, 75) = Dipyrdiorit.

Wernerite (roches a), *A. Lacroix*, 1889. — Nom donné à l'ensemble des roches renfermant comme élément essentiel des minéraux du groupe des wernerites (B. S. M, XII, 83).

Werneritfels, *Jasche*, 1838. — Roche filonienne, à orthose, wernerite (scapolite), et comme minéraux accessoires graphite, pyrite magnétique. (Mineral. Stud. Quedlinburg u. Leipzig, 4).

Werneritisation, *A. Lacroix*, 1891 = Dipyrisation. (B.S.M., XIV, 16).

Weschnitzgesteine, *Chelius*, 1892. — Groupe de roches filoniennes correspondant aux Vogesites avec phénocristaux de plagioclase, augite, biotite. (Notizb. Ver. f. Erdkunde, Darmstadt, 13, p. 1).

Wesentliche gemengtheile. — Eléments essentiels des roches.

Wetzschiefer, *Baur*, 1864. = Coticule, Whetstone.

Whin-Sill. — Puissant filon-couche (sill), de diabase à enstatite.

Whinstone, *J. Hall*, 1805. — Nom donné en Ecosse aux basaltes et diabases, et en général aux roches sombres, cristallines, basiques. (Edinb. Roy. Soc. Trans., 1805, p. 8-56).

Whintin, *Otley*, 1820. — Nom local donné aux schistes tachetés dans le Cumberland = Knotenschiefer.

Wichtisit. — Modification vitreuse de la diabase de Wichtis en Finlande. Voir : Sordawalite.

Wolkenburgtrachyt, *von Dechen*, 1861. — Vieux nom des andésites à hornblende du Wolkenburg, dans les Siebengebirge. (von Dechen : Siebengebirge, 1861, p. 94).

Wollastonitels. — Roche formée de wollastonite à grains plus ou moins fins, intercalée dans les gneiss et calcaires archéens.

Wollastonitgestein, *Andreæ*, 1896. — Blocs de calcaire métamorphisé, enclavés dans le gabbro, et présentant la structure cornée des hornfels, wollastonite, quarz, calcite, et à leur périphérie un manteau de quarz. (Mittheil. Römers a. d. Mus., Hildesheim, n° 5).

Wollastonithornfels, *Andreæ*. — Roche formée de wollastonite, quarz, et calcite, qui serait formée aux dépens d'enclaves calcaires par contact du gabbro. Voir : Diallagaplit.

Wulstglimmerschiefer. — Schiste chiffonné à ganglions de quarz.

Wüstensteine. — Blocs rocheux épars dans les déserts, et portant des érosions spéciales dues à l'action du vent et du sable de ces déserts : leur aspect rappelle alors celui des météorites (Goldschmidt : T. M. P. M. 14. 1895, p. 131).

Wyomingite, *Whitman Cross*, 1897. — Type des Leucite Hills du Wyoming, décrit par Zirkel en 1877. Roche éruptive à grains fins, brun-rougeâtre ou grisâtre, où se détachent des lames de mica brun, qui lui donnent une structure feuilletée. Riche en potasse, magnésie, silice, pauvre en soude et alumine, presque idendique à l'Orendite par ses caractères chimiques. Les éléments essentiels sont leucite, phlogopite, diopside ; elle contient un peu de noséane (noselite), et assez de silice pour déterminer le développement de sanidine au lieu de leucite. Le rôle de l'excès de silice n'a pas été déterminé (Amer. Journ. Sc. IV., 115).

X

Xenocryst, *Sollas*. — Sollas appelle xénocristaux les cristaux étrangers que l'on trouve dans certaines roches ignées, comme résidu de roches enclavées, corrodées et digérées.

Xénogénites (gites), *Posepny*, 1895. — Gîtes minéraux dont les minéraux sont étrangers à la roche encaissante (Gen. d. Erzglagerst, 12).

Xenolith, *Sollas*, 1894 = Enclaves enallogènes. Roches étrangères enclavées dans les roches ignées. (Sollas : Trans. R. Irish. Acad. 1894, xxx, p. 477).

Xenomorphe, *Rohrbach*, 1886. — Qualificatif des minéraux ne présentant pas dans les roches de contours extérieurs cristallins = Allotriomorphe (Rohrbach : T. M. P.M., VII, p. 18).

Xerasite, *Haüy*, 1822. — Nom des grünsteins porphyriques, ou des aphanites.

Y

Yate-Andesite, *Lang*, 1891. — Un type de ses roches à prédominance alcali-métal, où Na > Ca, Na > K.

Yogoite. *Pirsson et Weed*, 1895. — Syénite à pyroxène, à proportions égales d'orthose et de plagioclase. Ce nom a été abandonné, la roche ayant été reconnue identique par les auteurs à la Monzonite (au sens de Brogger) = Monzonite, Gabbrosyenite, Orthoklasgabbro (partim). (Amer. Journ. 1895, L. p. 467 ; Am. J. 1896. L. p. 351).

Z

Zahlenæquivalent, *Lœwinson-Lessing*, 1890. — Nombre que l'on obtient en divisant le quotient moyen d'oxygène d'une roche de profondeur, par son poids spécifique. (Lœwinson-Lessing : Bull. Soc. Belge de géol., IV, 1890).

Zechstein. — Vieux nom des carriers, pour divers calcaires du Dyas, dérivant de l'expression « zach-zähe ».

Zellenkalk (et dolomit). — Calcaire ou dolomie creusés de nombreuses cavités celluleuses, irrégulières, dues au progrès de la dénudation atmosphérique.

Zellig = celluleux.

Zentralgranit, *Raumer*. — Nom donné au granite massif du Riesengebirge, en Silésie, pour le distinguer du Gneissgranit. (Raumer : Das Gebirge Nieder-Schlesiens, p. 18).

Zerklüftung = Délits des roches.

Zerspratzung. — Processus d'après lequel des blocs de roches étrangères, enclavés dans diverses roches éruptives, y sont disloqués, et y disséminent leurs éléments composants, à la façon de phénocristaux isolés, donnant à cette roche éruptive une composition anormale, étrange.

Zinngranit. — Granite à cassitérite.

Zirkelite, *Wadsworth*, 1887. — Verre diabasique = Sordawalite (Geol. a. Nat. Hist. Survey of Minnesota, Bull. 2).

Zirkonmiascit, *Vogelsang*, 1872 = Zirconsyenit (Z. d. g. G., 542).

Zirkonorthophonit, *von Lasaulx*. — Nom donné par von Lasaulx aux syénites zirconiennes (p. 320).

Zirkonsand. — Sable de Colombie, renfermant 65 % de zircon, 30 % fer titané, 5 % fer magnétique.

Zirkonsyenit = Syénite zirconienne.

Zobtenfels, *von Buch*, 1797 = Gneiss à pyroxène. (Schlesische Provinzial-Blätter, Bd. 25, p. 536).

Zobtenite, *Roth*, 1887. — Roche schisto-cristalline, de composition analogue aux gabbros à plagioclase et diallage, et d'ori-

gine non éruptive = Pyroxénite, gneiss à pyroxène, des géologues français. (U. d. Zobtenit, Sitz. B Berl. Akad., XXXII, p. 611).

Zoisitamphibolit, *Sauer*, 1884. — Schiste amphibolique dont les éléments dominants sont zoïsite et actinote gris-vert. (Sauer : Section Wiesenthal, 1884, p. 28).

Zoisitdiallaggesteine, *Becke* = Zoisitgabbro.

Zoisitgabbro, *Kalkowsky*, 1886. — Roche grenue, formée essentiellement de diallage et zoïsite = Zoisitdiallaggestein, p. 228).

Zoisitite, *Riva*. — Prasinite à zoïsite, pauvre en albite, riche en zoïsite et amphibole, avec un peu de muscovite : membre de de la série des Prasinitamphibolites métamorphiques.

Zoisitporphyritoid, *Lœwinson-Lessing*, 1898. — Porphyritoïde riche en zoïsite (Lœwinson-Lessing, Aciditäts-Coefficient, p. 349):

Zonaire (structure). — La structure zonaire ou encapuchonnée de certains cristaux, montre des revêtements ou écailles superposées, dont l'ensemble constitue l'édifice cristallin = Zonare Aufbau der Krystalle. (F. Zirkel : Mik. Besch. d. Min. u. Gest. 1873, p. 32).

Zoocarbonit, *Gümbel*, 1886. — Charbon d'origine animale, connu à Münsterappel, près Lebach.

Zoogenite, *Senft*, 1857. — Nom des roches zoogènes, formées par accumulation de débris animaux.

Zoophores (roches), *Rosenbusch*, 1898. — Roches riches en débris fossiles d'origine animale (p. 16).

Zweiglimmerglimmerschiefer. — Micaschite à biotite et muscovite.

Zwischenklemmungsmasse. — Masse amorphe qui remplit les vides entre les éléments cristallins des roches ; elle s'appelle aussi Mesostasis.

Zwittergestein, *von Cotta*, 1860. — Quarz stannifère, gris sombre, à cassure écailleuse, ferrugineuse, avec chlorite, grains de quarz, pyrite arsenicale d'Altenberg en Saxe. Appartient au Greisen. Syn. : Stockwerksporphyr, Zwitter. (Berg. u. Huttenm. Zeitg., n° 1, p. 74).

TABLE DES MATIÈRES

Préface. . . . . I à IV

PREMIÈRE PARTIE

COMPOSITION DU CONGRÈS

Liste générale des membres du VIIIe Congrès. 1
Récapitulation de la liste des membres 61
Liste des membres du bureau et du conseil. 62
Délégations 65

DEUXIÈME PARTIE

PRÉPARATION DU CONGRÈS

Travaux préparatoires du comité d'organisation et circulaires adressées par le comité :
Historique. 71
Programme de la session. 98

TROISIÈME PARTIE

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

I. Procès-verbaux des séances du conseil. 108
II. Procès-verbaux des séances générales 125
III. Procès-verbaux des séances de section 147
Section de géologie générale et de tectonique. 147
Section de stratigraphie et de paléontologie 151
Section de minéralogie et de pétrographie 169
Section de géologie appliquée et d'hydrologie. 177

QUATRIÈME PARTIE

§ I. RAPPORTS DES COMMISSIONS

1. Commission de la carte géologique internationale d'Europe :
Procès-verbal de la séance tenue à Paris. 187

Rapport de la direction de la carte géologique d'Europe sur l'état d'avancement de cette carte, par M. F. Beyschlag 189
2. Commission de classification stratigraphique :
Rapport de la Commission, par M. E. Renevier, président de la commission 192
3. Commission des glaciers :
Procès-verbal de la séance tenue à Paris. 204
Rapport de la commission par M. E. Richter, président de la commission 205
4. Commission de pétrographie :
Procès-verbal des séances de la commission internationale, tenues à Paris en 1899 213
Rapport de la commission russe de nomenclature des roches . . . 215
Notice sur la nomenclature des roches, par M. F. Lœwinson-Lessing. 218
Notice sur la nomenclature pétrographique, par M. E. de Fedoroff. . 226
Notice sur la nomenclature des roches, par M. A. Karpinsky . . . 238
Rapport du comité français de pétrographie, par M. A. Lacroix. . . 246
5. Commission pour la fondation d'un journal international de pétrographie :
Rapport de la commission, par M. F. Becke, président de la commission. 255
6. Etude du projet d'Institut flottant international présenté lors du congrès de Saint-Pétersbourg :
Rapport de M. A. Karpinsky 263

§ II. COMMUNICATIONS RELATIVES AUX ŒUVRES COLLECTIVES DU CONGRÈS

Sir Archibald Geikie : De la coopération internationale dans les investigations géologiques 265
D. P. Œhlert : Sur la reproduction des types paléontologiques décrits et figurés antérieurement 275
W. Kilian : Sur deux projets tendant à faciliter les recherches paléontologiques et géologiques. 282
T. C. Chamberlin : Patronage d'un effort systématique pour déterminer les faits fondamentaux et les principes qui doivent servir de bases à la classification géologique. 284

CINQUIÈME PARTIE

MÉMOIRES SCIENTIFIQUES COMMUNIQUÉS DANS LES SÉANCES

C. D. Walcott : Mémoire sur les formations précambriennes fossilifères. (1 fig.). 299
G. F. Matthew : Mémoire sur les plus anciennes faunes paléozoïques 313
W. H. Hudleston : Mémoire sur la bordure orientale de la partie septentrionale du bassin de l'Atlantique. 317
E. Hull : Des investigations récentes relatives aux anciennes vallées envahies par la mer, et à divers autres traits physiques des îles britanniques et de l'ouest de l'Europe (1 fig.) 321
E. Weinschenk : Dynamométamorphisme et piézocristallisation . . . 326
W. Salomon : Essai de nomenclature des roches métamorphiques de contact 342
A. P. Pavlow : Le Portlandien de Russie comparé à celui du Boulonnais. 347

A. P. Pavlow : De quelques moyens qui pourraient contribuer à l'élaboration de la classification génétique des fossiles 349
H. F. Osborn : Des méthodes précises mises actuellement en œuvre dans l'étude des vertèbres fossiles des Etats-Unis d'Amérique. — (Pl. I et II). 353
H. F. Osborn : Corrélation des horizons des mammifères tertiaires en Europe et en Amérique (avec un tableau). 357
A. Hague : Les phénomènes volcaniques tertiaires de la chaîne d'Absaroka (Wyoming) 364
V. Sabatini : L'état actuel des recherches sur les volcans de l'Italie centrale 366
F. Sacco : Essai d'une classification générale des roches. 377
H. Arctowski : Sur les glaciers et la géologie des terres découvertes par l'expédition antarctique belge et sur les glaces du pôle sud. . . . 380
O. Vorwerg : Sur le mode d'expression et de représentation de la direction et de l'inclinaison des couches. 381
J. Gosselet : Les eaux salines des nappes aquifères du Nord de la France . 383
V. Raulin : Sur la classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine. 386
L. De Launay : L'enseignement de la géologie pratique. 388
G. F. Kunz : Les progrès de la production des pierres précieuses aux Etats-Unis 393
G. J. G. Van der Veur : La formation géologique de la Hollande et le dessèchement du Zuyderzée. 396
E. A. Martel : Sur les récentes explorations souterraines et les progrès de la spéléologie 410
A. Parat : Observations géologiques sur les grottes de la Cure et de l'Yonne 419
H. Douvillé : Sur le terrain jurassique de Madagascar. 429
H. Douvillé : Les explorations géologiques de M. de Morgan, en Perse. 439
E. Weinschenk : Sur l'histoire géologique du graphite 447
C. Eg. Bertrand : Charbons gélosiques et charbons humiques . . . 458
R. Zeiller : Sur la flore fossile du Tonkin. 498
L. Lemière : Transformation des végétaux en combustibles fossiles. Essai sur le rôle des ferments. 502
C. Grand'Eury : Sur les tiges debout, les souches enracinées des forêts et sous-sols de végétation fossiles, et sur le mode et le mécanisme de formation des couches de houille du Bassin de la Loire. 521
Bleicher : Essai sur l'origine, la nature, la répartition des éléments de destruction des Vosges du Versant lorrain et des régions adjacentes du bassin de la Saône (pl. III) 539
G. F. Dollfus : Derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire (1 fig. ; pl. IV). 544
C. Malaise : Sur le Silurien de la Belgique. 561
M. Mourlon : Les voies nouvelles de la géologie belge 572
E. Van den Broeck : La géologie appliquée et son évolution 584
Stanislas Meunier : Observations sur la structure intime du Diluvium de la Seine. Conséquences sur les phénomènes diluviens (pl. V, fig. 1 à 12) 599
Stanislas Meunier : Étude stratigraphique et expérimentale sur la sédimentation souterraine (fig. 1 à 7) 617

Adrien Guébhard : Sur les recoupements et étoilements de plis observés dans les Alpes-Maritimes (pl. VI, fig. 1 et 2) 631
B. Renault : Du rôle de quelques bactériacées fossiles au point de vue géologique. (pl. VII-IX ; fig. 1 à 13) 646
Georges Rolland : Des gisements de minerais de fer oolithiques de l'arrondissement de Briey (Meurthe-et-Moselle) et de leur mode de formation (pl. X-XI). 664
Marcellin Boule : La géologie et la paléontologie de Madagascar dans l'état actuel de nos connaissances (pl. XII, 1 fig.). 673
J. Joly : Mémoire sur l'ordre de formation des silicates dans les roches ignées (fig. 1 à 3) 689
J. Joly Le mécanisme intime de la sédimentation (1 fig.) 710
E. Ficheur : Présentation de la carte géologique de l'Algérie (3e édition). 729
J. F. N. Delgado et *P. Choffat :* La carte géologique du Portugal . . 743
W. B. Scott : La géologie de la Patagonie 747
H. F. Reid : De la progression des glaciers, leur stratification et leurs veines bleues (1 fig.) 749
P. Choffat : Les progrès de la connaissance du Crétacique supérieur du Portugal. 756
J. Joly : Expériences sur la dénudation par dissolution dans l'eau douce et dans l'eau de mer 774
L. A. Fabre : Les plateaux des Hautes-Pyrénées et les Dunes de Gascogne. 785
Léon Janet : Sur le rôle de la géologie dans l'utilisation des sources d'eaux potables. 799
A. Lacroix : Les roches basiques accompagnant les lherzolites et les ophites des Pyrénées (Pl. XIII à XVIII, fig. 1 à 18). 806
Hugh J. L. Beadnell : Découvertes géologiques récentes dans la vallée du Nil et le désert libyen (Pl. XIX, fig. 1 à 6) 839
T. Barron et W. F. Hume : Notes sur la géologie du désert oriental de l'Égypte (Pl. XX et XXI. fig. 1 à 4) 867
W. F. Hume : Sur les Rift Valleys de l'est du Sinaï (Pl. XXII, 1 fig.) . 900
W. F. Hume : Sur la géologie du Sinaï oriental 931

SIXIÈME PARTIE

Compte-rendu des excursions faites pendant le Congrès :

Avant-propos. 935
L. De Launay : Excursion à quelques gîtes minéraux et métallifères du Plateau Central 938
E. Fallot : Excursion dans la Gironde 970
Ch. Barrois : Excursion en Bretagne. 972
Léon Janet : Excursion d'Argenteuil 974
id. : Excursion à Montigny-sur-Loing 976
id. : Excursion à Romainville 977
G. F. Dollfus : Excursion à Arcueil-Cachan et Bagneux 978
id. : Excursion à Etrechy, Jeur, Morigny et Etampes . . . 979
id. . Excursion à Auvers-sur-Oise 980
Marcellin Boule : Excursion dans le Massif central 981
E. A. Martel : Excursion des Causses 985

C. Grand'Eury : Excursion dans le bassin de la Loire 988
W. Kilian : Réunion à Grenoble 991
Id Excursion dans les Alpes du Dauphiné. 994
Pierre Lory : Excursion dans le massif de la Mure et le Dévoluy. . . 995
V. Paquier : Excursion dans le Diois. 998
G. Sayn : Excursion du Valentinois 1000
W. Kilian : Excursion dans la montagne de Lure et Apt. 1001
V. Paquier : Excursion à Orgon et Châteauneuf du Rhône. . . . 1002

SEPTIÈME PARTIE

Lexique pétrographique préparé par M. Loewinson-Lessing, et publié avec le concours de divers pétrographes, sous les auspices de la commission internationale de pétrographie du VIIIe Congrès géologique international.
Avant-propos des épreuves envoyées en 1900 aux membres de la commission 1005
Avant-propos de la traduction 1006
Abréviations bibliographiques employées dans le Lexique . . . 1007
Lexique pétrographique 1009
Table des matières. 1303

LISTE DES FIGURES, CARTES ET PLANCHES

FIGURES DANS LE TEXTE

1. Schéma de l'influence des migrations des faunes sur la corrélation des étages géologiques 287
2. Diagramme montrant les relations du Cambrien et de la formation de Belt, Montana 302
3. Profil du contour sous-marin à l'Ouest de l'Europe 322
4. Profil du Calcaire de Beauce dans les bassins de la Seine et de la Loire 548
5 à 10. Constitution progressive du diluvium de la Seine (figures théoriques) 607
11 à 16. Constitution progressive du diluvium de la Seine (figures théoriques) 611
17. Coupe de Prépotin, près Mortagne (Orne) 619
18. Test d'Inoceramus Cuvieri, attaqué par l'acide chlorhydrique . . . 622
19. Test d'Ananchytes gibba, attaqué par l'acide chlorhydrique . . . 622
20. Coupe mince d'Inocerame, parallèlement aux fibres 623
21. Même coupe, vue en lumière polarisée 623
22. Eprouvettes disposées pour la reproduction expérimentale des phénomènes de la sédimentation souterraine 627
23. Vase disposé pour la reproduction expérimentale des poches souterraines remplies de phosphate ou d'autres substances 629
24. Réseau synclinal et relief orographique des dômes anticlinaux d'Escragnolles (Var) 634
25. Schéma des axes synclinaux de la région du Loup (Alpes-Maritimes). 642
26. Sphérolites bactériennes 647
27. Bacillus gomphosoideus, dans un sporange de fougère 648
28. Pila scotica et Thylax, dans un Boghead Armadale 650
29 et 30 Reinschia australis 651
31. Microspores de Lycopodinées dans le Cannel Caney Creek 653
32. Pollen et Spores dans le Cannel de Commentry 653
33 et 34. Cladiscothallus Wardi 654
35. Cladiscothallus Keppeni 656
36. Fragment de feuille houillifiée de Firmy 658
37. Coupe transversale d'un bois houillifié de Calamodendron 658
38. Houille d'Arthropitus avec bacilles et microcoques 661
39. Coupe transversale schématique de l'île de Madagascar 687
40. Diagramme représentant les variations de viscosité de la silice fondue de 700° à 1040° 692
Formes du quarz, obtenues par la fusion ignée à 1200° et refroidissement à 915° 695

42. Diagramme représentant la stabilité moléculaire de divers silicates cristallins et du quarz, à diverses températures mesurées par la détermination de leur fusibilité 701
43. Courbes comparatives indiquant les effets sur la sédimentation de sels monovalents, divalents et trivalents, à divers degrés de concentration 718
44. Plan du glacier de Forno (Suisse) 749
45. Lherzolite de Prades montrant une concentration des éléments pyroxéniques, préparant une ariégite pyroxénique 808
46. Lherzolite de L'Escourgeat renfermant trois lits d'ariégite pyroxénique. 808
47 à 62. Diagrammes représentant la composition chimique des roches basiques, accompagnant les lherzolites des Pyrénées. 834
63. Contact du Crétacé et de l'Eocène au Sidr el Khamis 844
64. Coupe de la région d'Abou Roach, de Djeran et Foul à la vallée N. de Gebel el Ghigiga 846
65. Calcaires cristallins ravinés par l'action du sable poussé par le vent. 848
66. Dune de sable typique du Désert Libyen, à 25 kil. W. du Birket el Qurun 849
67. Calcaires de l'Eocène moyen recouverts en discordance par des conglomérats, dans le Désert entre la Vallée du Nil et le Fayoum. . 860
68. Falaises limitant la Vallée du Nil à Deir el Bahari, l'un des temples de Thèbes, l'escarpement est formé par le calcaire éocène inférieur. 862
69 et 70. Coupes schématiques montrant la formation des bassins miocènes dans la région de la mer Rouge 874
71. Coupe schématique montrant la discordance du Crétacé et de l'Eocène au Ouadi Hammama. 888
72. Coupe de la mer au Gebel om Dirra et au Gebel Mellaha 894
73. Coupe du Gebel om Raiyig 904
74 Plan des mines de Montebras 946
75. Carrière de Kaolin des Colettes 956
76. Plan du bassin houiller de St-Eloy 956
77 à 81. Coupes transversales du bassin houiller de St-Eloy 959
82. Carte des gisements bitumineux de la Limagne 962
83 et 84. Coupes des mines de manganèse de Romanèche 968

PLANCHES HORS TEXTE

I. Squelette du Protorohippus.
II. Restauration du Protorohippus.
III. Répartition des éléments de destruction des Vosges.
IV. Carte des gisements néogènes du nord-ouest de la France.
V. Diluvium de la Seine à Petit Créteil (Seine).
VI. Carte géologique du sud-ouest du département des Alpes-Maritimes
VII. Bactériacées du terrain houiller.
VIII. Algues et microcoques du terrain houiller.
IX Micrococques et bacilles du terrain houiller.
X. Carte du gisement des minerais de fer oolithiques du bassin de Briey, donnant les courbes d'épaisseurs de la couche grise.
XI. Carte du gisement des minerais de fer oolithiques du bassin de Briey, donnant les courbes de richesse de la couche grise.

XII. Esquisse géologique de Madagascar.
XIII. Ariégites pyroxéniques à grenat, des Pyrénées.
XIV. Structure kélyphitique des ariégites des Pyrénées.
XV. Hornblendite feldspathique du col d'Eret.
XVI. Hornblendite et avezacite des Pyrénées.
XVII. Avezacite d'Avezac-Prat.
XVIII. Diorite mélanocratique passant à la Hornblendite du Tuc d'Ess
XIX. Principales dépressions ou Oasis du Désert Libyen.
XX. Désert de l'est de l'Egypte dans les environs de Keneh.
XXI. Esquisse géologique du Désert de l'Est de l'Egypte.
XXII. Esquisse géologique de la Péninsule du Sinaï.

LISTE ET COMPOSITION

DES

COMMISSIONS GÉOLOGIQUES INTERNATIONALES

EN EXERCICE

Bureau de la VIIIe Session (Président M. Albert Gaudry) 62
(Rôle du Bureau dans l'intervalle des Sessions). 124
Commission de la Carte géologique internationale d'Europe (Président M. A. Michel-Lévy) 138, 187
Commission pour l'organisation d'une coopération internationale dans les investigations géologiques (Président Sir Archibald Geikie) 119, 121, 138
Commission des Glaciers (Président M. S. Finsterwaldner) 138, 205
Commission pour l'étude du projet d'Institut flottant international (Rapporteur M. A. Karpinsky) 263
Commission pour la fondation d'un Journal international de Pétrographie (Président M. F. Becke) 176
Commission pour l'étude des lignes de rivages (Président Sir Archibald Geikie) 118
Commission internationale de pétrographie (Président M. F. Zirkel) . 138, 170
(Comité d'action de cette commission) 175
Commission pour la réédition des types paléontologiques (Président M. K. Von Zittel) 122, 138
Commission pour l'étude des principes de la classification chronologique des sédiments (Président M. E. Renevier) 138, 192
Jury du prix international Spendiaroff (Président M. Albert Gaudry) 114, 123, 138

INDEX ANALYTIQUE

DES

MÉMOIRES PRÉSENTÉS AU CONGRÈS

MÉTHODE ET CLASSIFICATIONS GÉOLOGIQUES

Becke (*F.*) : Rapport de la Commission internationale pour la fondation d'un journal international de pétrographie. 255

Beyschlag (*F.*) : Rapport de la Commission de la carte géologique internationale d'Europe. 189

Chamberlin (*T. C.*) : Patronage d'un effort systématique pour déterminer les faits fondamentaux et les principes qui doivent servir de bases à la classification géologique 284

Gaudry (*Albert*) : Discours présidentiel d'ouverture 127

Geikie (*sir Archibald*) : De la coopération internationale dans les investigations géologiques 265

Karpinsky (*A.*) : Allocution présidentielle inaugurale. 125

Kilian (*W.*) : Sur deux projets tendant à faciliter les recherches paléontologiques et géologiques. 282

Lapparent (*A. de*) : Sur la limite des étages géologiques 148

Œhlert (*D. P.*) : Sur la reproduction des types paléontologiques décrits et figurés antérieurement 275

Osborn (*H. F.*) : Des méthodes précises actuellement en œuvre dans l'étude des vertébrés fossiles des États-Unis d'Amérique. . . . 353

Pavlow (*A. P.*) : De quelques moyens qui pourraient contribuer à l'élaboration de la classification génétique des fossiles. 349

Renevier (*E.*) : Rapport de la commission internationale de classification stratigraphique. 192

Vorwerg (*O.*) : Sur le mode d'expression et de représentation de la direction et de l'inclinaison des couches. 381

GÉOLOGIE DE RÉGIONS NOUVELLEMENT EXPLORÉES

Barron (*T.*) et *Hume* (*W. F.*) : Notes sur la géologie du Désert oriental de l'Égypte 867

Beadnell (*H. J. L.*) : Découvertes géologiques récentes dans la vallée du Nil et le désert Libyen 839

Boule (*Marcellin*) : La géologie et la paléontologie de Madagascar dans l'état actuel de nos connaissances 673

Delgado (*J. F. N.*) et *Choffat* (*P.*) : La carte géologique du Portugal . 743
Douvillé (*H.*) : Les explorations géologiques de M. J de Morgan en Perse. 439
Douvillé (*H.*) : Sur le terrain jurassique de Madagascar 429
Ficheur (*E.*) : La carte géologique de l'Algérie. 729
Flamand (*G. B. M.*) : Géologie du sud de l'Algérie (Hauts-plateaux et montagnes des Ksour) et des régions sahariennes. 163
Hume (*W. F.*) : Les Rift Valleys de l'Est du Sinaï 900
Hume (*W. F.*) : La géologie du Sinaï oriental 931
Scott (*W. F.*) : La géologie de la Patagonie. 747
Zeiller (*R.*) : Sur la flore fossile du Tonkin. 498

GÉOLOGIE EXPÉRIMENTALE

Joly (*J.*) : Expériences sur la dénudation par dissolution dans l'eau douce et dans l'eau de mer 774
Joly (*J.*) : Le mécanisme intime de la sédimentation 710
Joly (*J.*) : Mémoire sur l'ordre de formation des silicates dans les roches ignées. 689
Stanislas-Meunier : Étude stratigraphique et expérimentale sur la sédimentation souterraine 617
Stanislas-Meunier : Observations sur la structure intime du Diluvium de la Seine 599

STRATIGRAPHIE PALÉONTOLOGIQUE

Choffat (*P.*) : Les progrès de la connaissance du Crétacique supérieur du Portugal. 756
Malaise (*C.*) : Le Silurien de la Belgique. 561
Matthew (*G. F.*) : Mémoire sur les plus anciennes faunes paléozoïques 313
Osborn (*H. F.*) : Corrélation des horizons de mammifères tertiaires en Europe et en Amérique 357
Pavlow (*A. P.*) : Le Portlandien de Russie comparé à celui du Boulonnais. 347
Raulin (*V.*) : Classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine . . . 386
Van den Broeck (*E.*) : Sur le Bernissartien. 141
Walcott (*C. D.*) : Mémoire sur les formations précambriennes fossilifères. 299

OROGRAPHIE

Bleicher : L'origine, la nature et la répartition des éléments de destruction des Vosges, du versant lorrain et des régions adjacentes du bassin de la Saône 539
Dollfus (*G. F.*) : Derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire 544
Fabre (*L. A.*) : Les plateaux des Hautes-Pyrénées et les dunes de Gascogne. 785
Guébhard (*A.*) : Sur les recoupements et les étoilements de plis observés dans les Alpes-Maritimes 631
Hudleston (*W. H.*) : Sur la bordure orientale de la partie septentrionale du bassin de l'Atlantique. 317
Hull (*E.*) : Des investigations récentes relatives aux anciennes vallées envahies par la mer, et à divers autres traits physiques des îles britanniques et de l'ouest de l'Europe 321

PÉTROGRAPHIE

Fedoroff (E. de): Notice sur la nomenclature pétrographique 226
Karpinsky (A.): Notice sur la nomenclature des roches 238
Karpinsky (A.) : Rapport de la commission russe de nomenclature des roches. 215
Lacroix (A.): Les roches basiques accompagnant les lherzolites et les ophites des Pyrénées 806
Lacroix (A.): Rapport du comité français de pétrographie 246
Lœwinson-Lessing (F.): Notice sur la nomenclature des roches . . . 218
Sacco (F.): Essai d'une classification générale des roches 377
Salomon (W.): Essai de nomenclature des roches métamorphiques de contact 342
Weinschenk (E.): Dynamométamorphisme et piézocristallisation. . . . 326

GÉOLOGIE DU CARBONE

Bertrand (C. Eg.): Charbons gélosiques et charbons humiques . . . 458
Grand'Eury (C.) : Sur les tiges debout et souches enracinées des forêts et sous-sols de végétation fossiles, et sur le mode et le mécanisme de formation des couches de houille du bassin de la Loire 521
Lemière (L.): Transformation des végétaux en combustibles fossiles. Essai sur le rôle des ferments 502
Renault (B.): Du rôle de quelques bactériacées fossiles, au point de vue géologique. 646
Weinschenk (E.): L'histoire géologique du graphite. 447

VOLCANS

Hague (A.): Les phénomènes volcaniques tertiaires de la chaîne d'Absaroka (Wyoming). 364
Sabatini (V.): L'état actuel des recherches sur les volcans de l'Italie centrale 366

GLACIERS

Arçtowski (H.): Sur les glaciers et la géologie des terres découvertes par l'expédition antarctique belge et sur les glaciers du pôle Nord . 380
Reid (H. F.): De la progression des glaciers, leur stratification et leurs veines bleues 749
Richter (E.): Rapport de la commission internationale des glaciers . . 205

GROTTES

Martel (E. A.): Sur les récentes explorations souterraines et les progrès de la spéléologie. 404
Parat (A.): Observations géologiques sur les grottes de la Cure et de l'Yonne 419

GÉOLOGIE APPLIQUÉE

Kunz (G. F.) : Les progrès de la production des pierres précieuses aux États-Unis 393
Launay (L. De) : L'enseignement de la géologie pratique 388
Mourlon (M.) : Les voies nouvelles de la géologie belge 572
Rolland (G.) : Des gisements de minerai de fer oolithiques de l'arrondissement de Briey, et de leur mode de formation 664
Van den Broeck (E.) : La géologie appliquée et son évolution. . . . 584
Van der Veur (G. J. G.) : La formation géologique de la Hollande et le dessèchement du Zuydersée. 396

HYDROLOGIE

Gosselet (J.) : Les eaux salines des nappes aquifères du Nord de la France 383
Janet (Léon) : Sur le rôle de la géologie dans l'utilisation des sources d'eaux potables. 799
Karpinsky (A.) : Rapport sur le projet d'Institut flottant international. 263
Marboutin (F.) : Tracé des courbes d'égal degré hydrotimétrique et des courbes isochronochromatiques dans la région parisienne 179

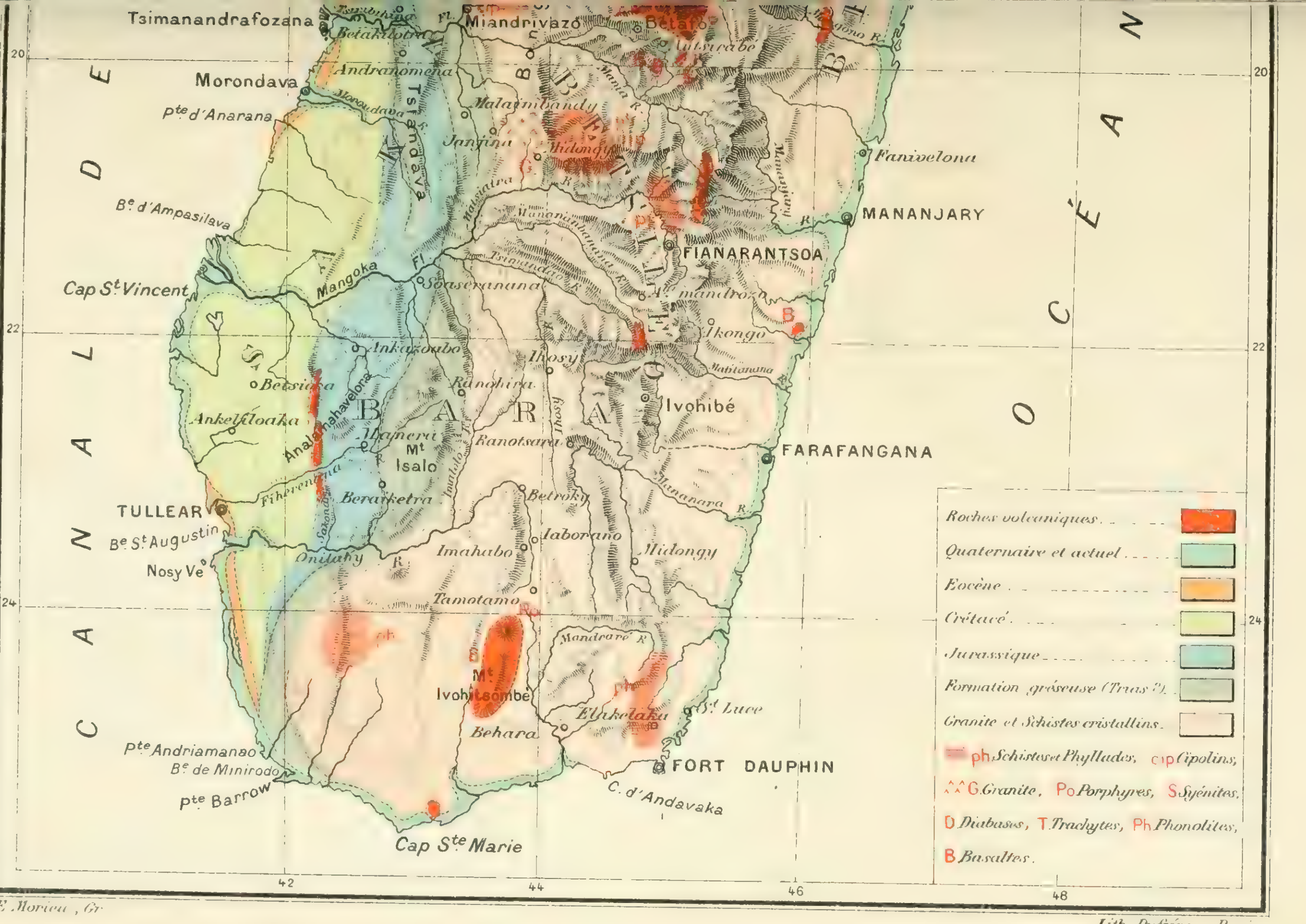
LILLE. — LE BIGOT FRÈRES, IMPRIMEURS-ÉDITEURS


PLANCHES





ESQUISSE GÉOLOGIQUE
DE
MADAGASCAR
par
Marcellin BOULE.
1900
Échelle : 1/6.000.000e
0 50 100 150 200 Kil.
Cap d'Ambre
DIEGO-SUAREZ
Be de Diego
Mont des Français
Mt d'Ambre
Pt Lokia
C St Sébastien
Be du Leven
Be du Castor
N. Mitsio
I. MAYOTTE
NOSSI-BÉ
N. Faly
Hellville
Be d'Ampasindava
N. Ovy
Port Radama
Pte Radama
N Lava
Pte Maramoni
Vohémar
Be de Vohémar
Analalava
Be de Mahajamba
Be de Bombetoke
MAJUNGA
Mandritsara
Cap Est
Maroantsetra
C. Masoala
Cap Belao
Cap St André
Lac Kinkony
I Juan de Nova ou St Christophe
N. Vao
I. STE MARIE
Fénérive
Andriba
Ankilanila
Lac Alaotra
TAMATAVE
Maintirano
MOZAMBIQUE
OCÉAN INDIEN



Tsimanandrafozana
Miandrivazo
Betafo
Morondava
Pte d'Anarana
Andranomena
Tsiandava
Malaimbandy
Janjina
Fanivelona
MANANJARY
Be d'Ampasilava
FIANARANTSOA
Mangoka
Cap St Vincent
Soaseranana
Ikongo
Ihosy
Ankazoabo
Ivohibé
Betsioka
Ranohira
Ankelifloaka
Analamahavelona
Mt Isalo
Ranotsara
FARAFANGANA
TULLEAR
Be St Augustin
Nosy Ve
Berakelra
Betroky
Iaborano
Imahabo
Ihidongy
Onilahy
Tamotamo
Mt Ivohitsombe
Mandrare R.
Elakelaka
St Luce
Behara
Pte Andriamanao
Be de Minirodo
Pte Barrow
FORT DAUPHIN
C. d'Andavaka
Cap Ste Marie
C A N A L D E
O C É A N
Roches volcaniques
Quaternaire et actuel
Eocène
Crétacé
Jurassique
Formation gréseuse (Trias ?)
Granite et Schistes cristallins
ph Schistes et Phyllades, cip Cipolins,
G Granite, Po Porphyres, S Syénites,
D Diabases, T Trachytes, Ph Phonolites,
B Basaltes.
20
22
24
42
44
46
48
E. Morieu, Gr.
Lith. Dufrénoy, Paris.

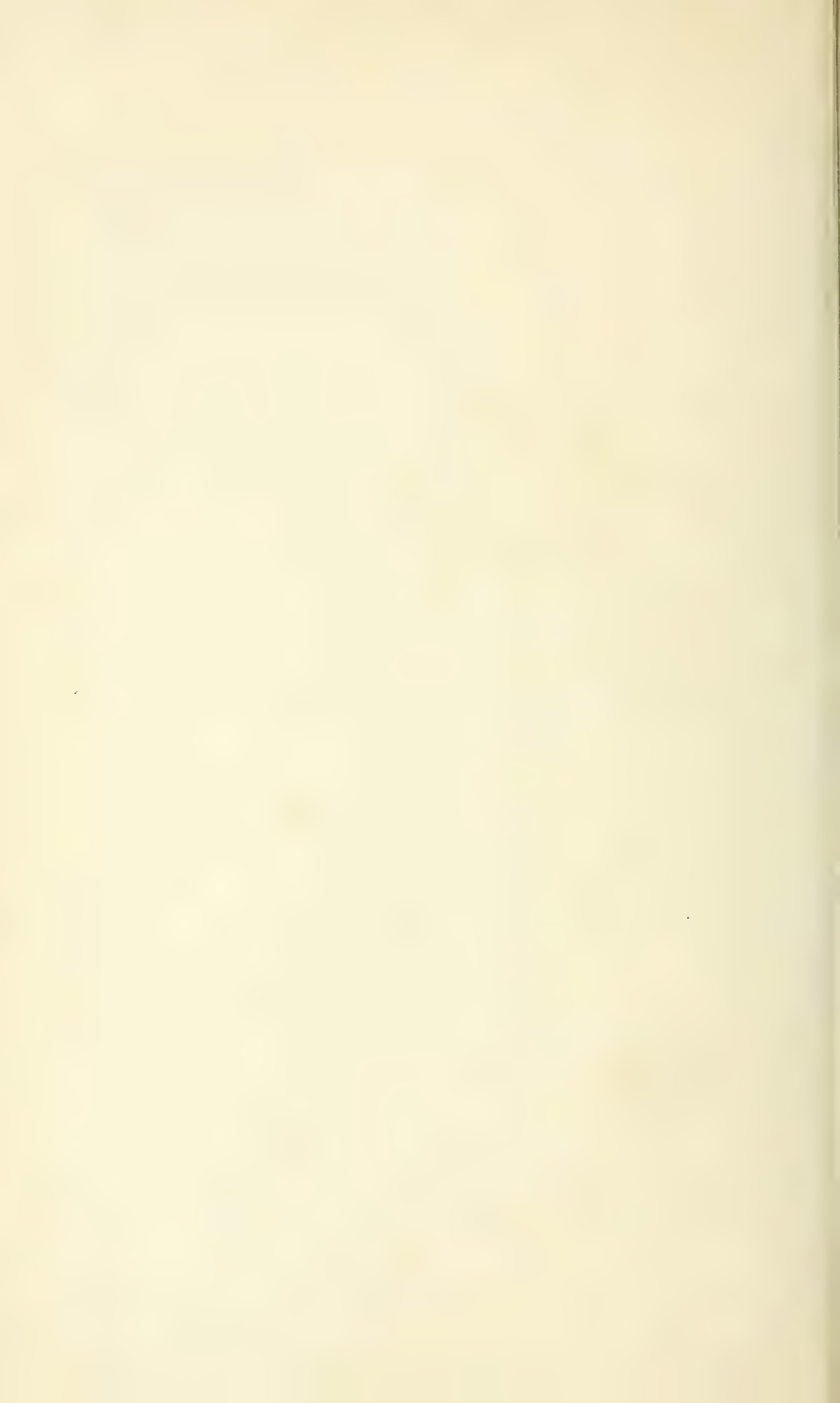




PLANCHE XIII

Ariégites pyroxéniques à grenat.

Fig. 1. — Structure normale (Prades).

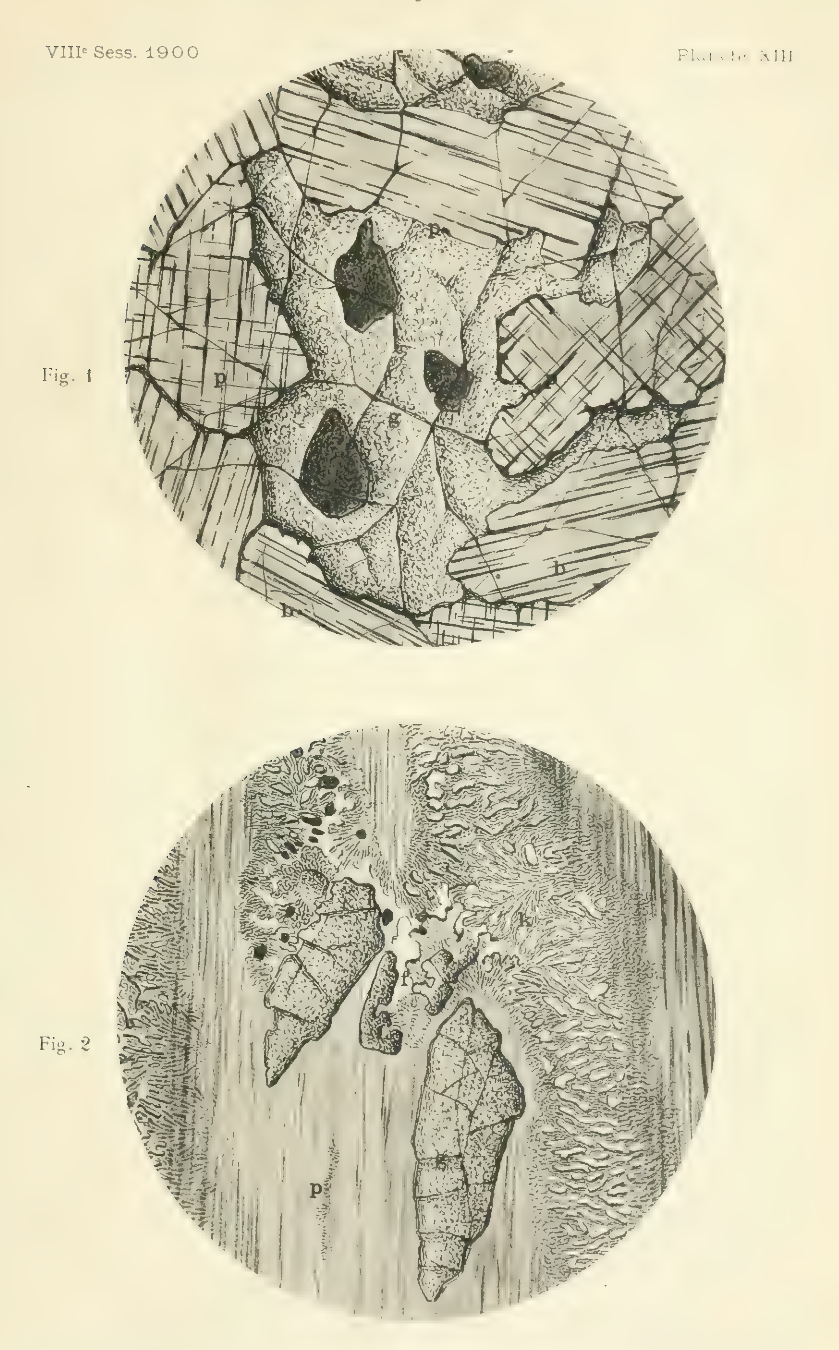
Fig. 2. — Structure kélyphitique (Moncaup).

b. Bronzite; *g*. grenat; *k*. kélyphite de pyroxène et spinelle sur un fond de feldspath (*f*); *p*. pyroxène monoclinique; *s*. spinelle.

(*Lumière naturelle. Grossissement 45 diamètres*).

CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL

VIII[e] Sess. 1900 | Planche XIII



P. Fritel del. | Phototypie

ARIÉGITES PYROXÉNIQUES

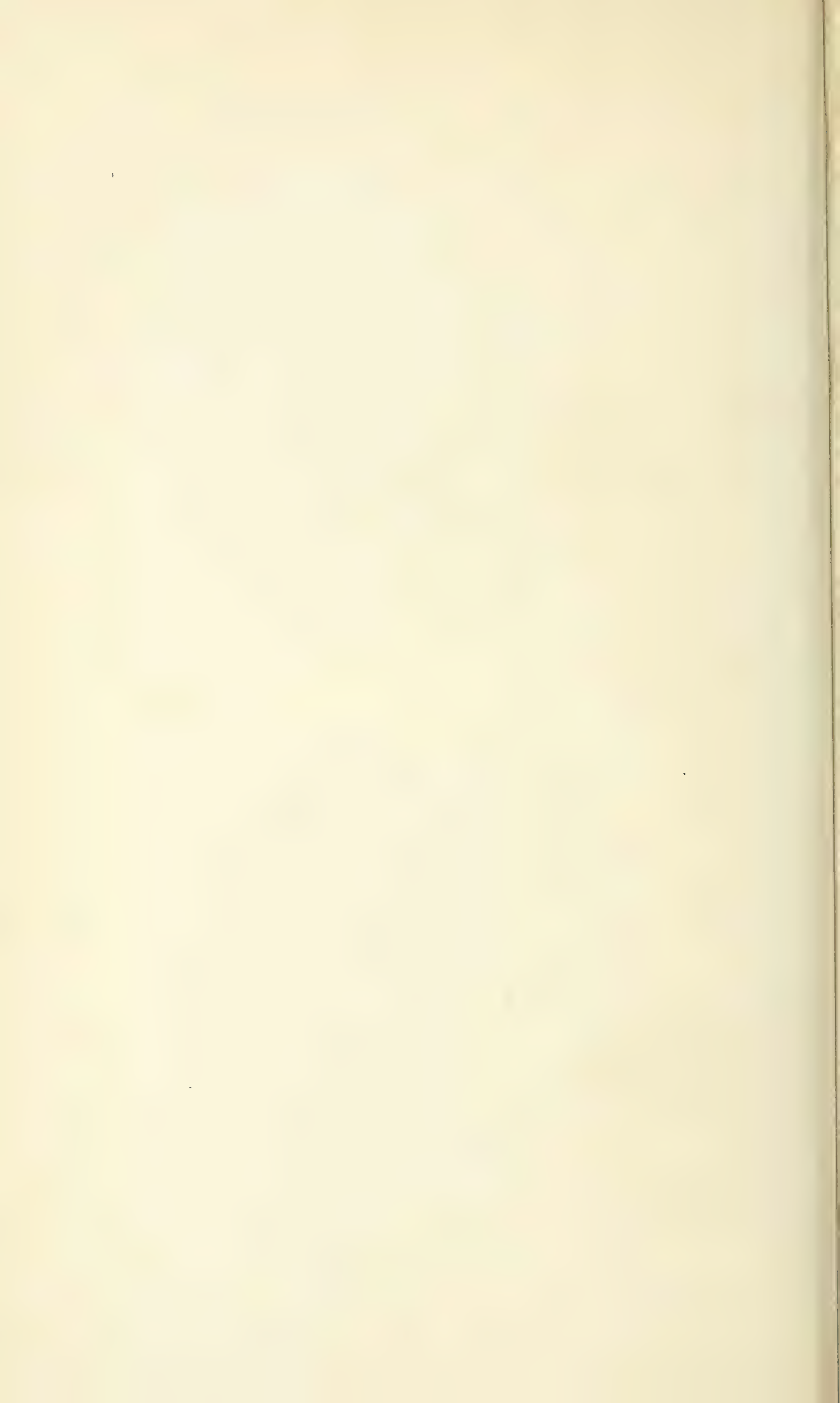


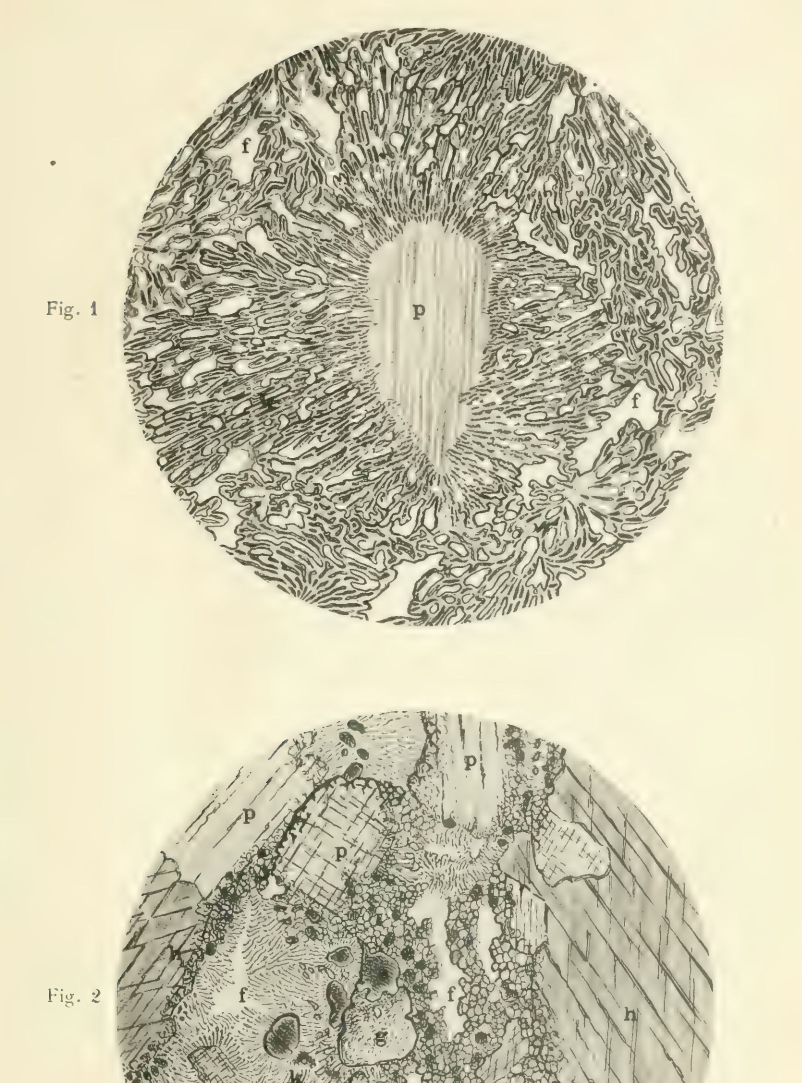
PLANCHE XIV

Structure kélyphitique des ariégites.

Fig. 1. — Ariégite pyroxénique du Tuc d'Ess.

Fig. 2.— Ariégite pyroxénique et amphibolique à grenat de l'Escourgeat.
f. feldspath ; *g*. grenat ; *h*. hornblende ; *k*. kélyphite de pyroxène et de spinelle sur un fond de feldspath (*f*) ; *p*. pyroxène monoclinique.

(*Lumière naturelle, grossissement 45 diamètres*).



P. Fritel del. Phototypie Le Deley

ARIÉGITES PYROXÉNIQUES

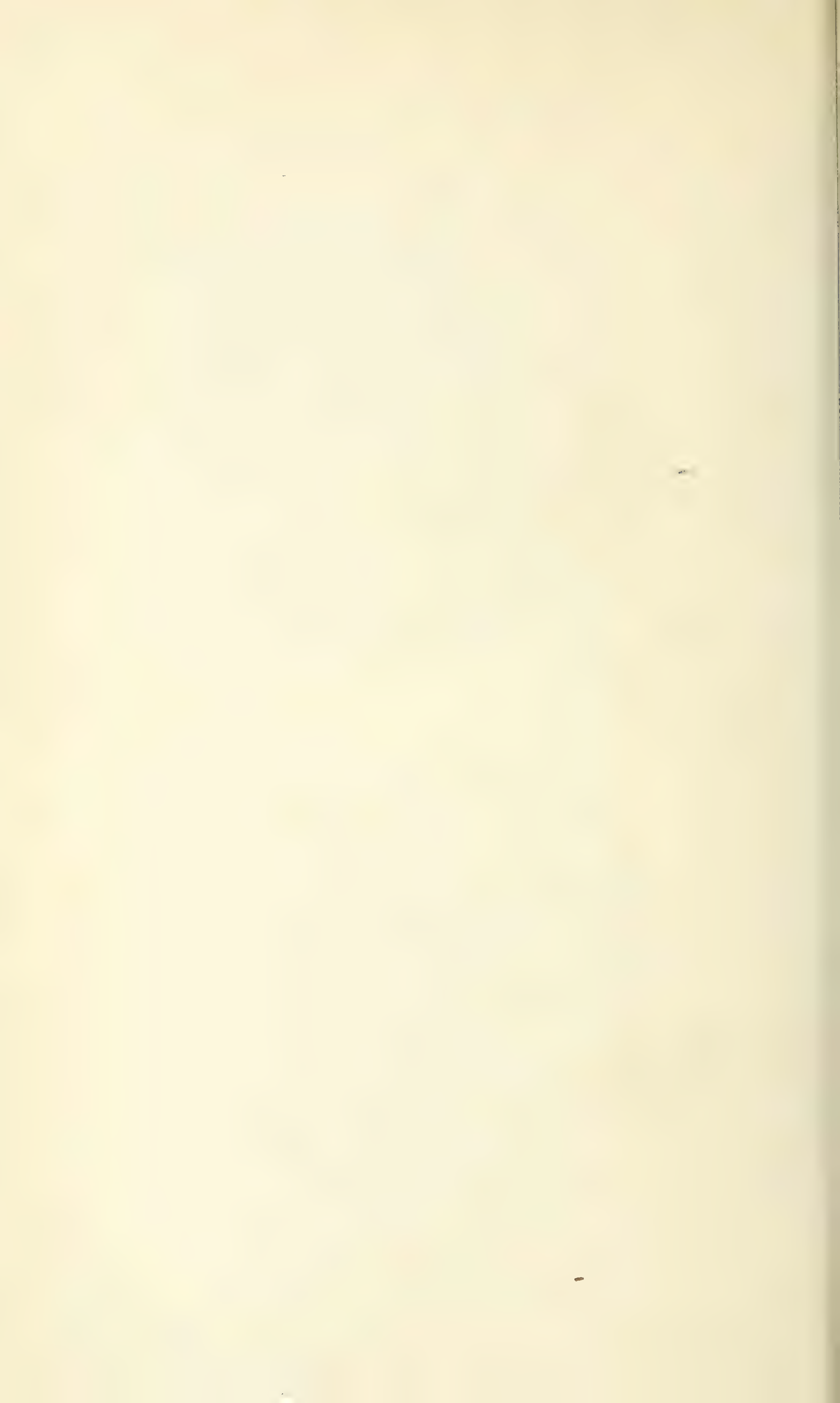
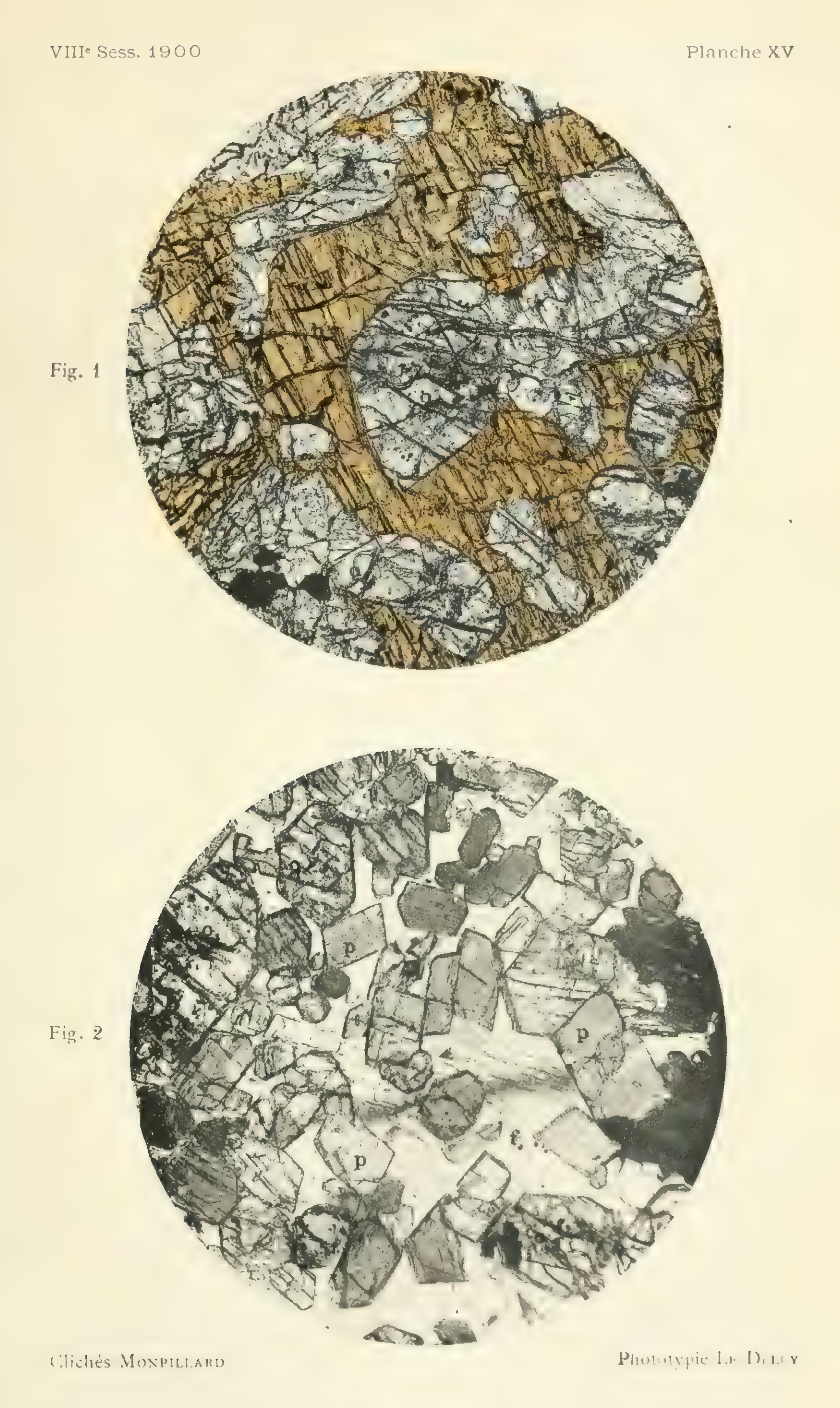


PLANCHE XV

Hornblendite feldspathique du col d'Eret.

Structure poecilitique de hornblende (*h*) et d'olivine (*o*); de plagioclase (*f*), (grande plage g^1 (010) maclée suivant la loi de Carlsbad), d'augite (*p*) et d'olivine (*o*).

Photographies, lumière naturelle (fig. 1); *polarisée* (fig. 2); *grossissement 45 diamètres*).



Clichés MONPILLARD Phototypie LE DELEY

HORNBLENDITE



PLANCHE XVI

Fig. 1. — Olivine automorphe, à inclusions ferrugineuses, de la hornblendite du col d'Eret (*Photographie, lumière naturelle ; grossissement* 115 *diamètres*).

Fig. 2. — *Cristal de sphène* à structure cataclastique de l'avezacite d'Avezac-Prat.

(*Photographies, lumière naturelle; grossissement* 45 *diamètres*).

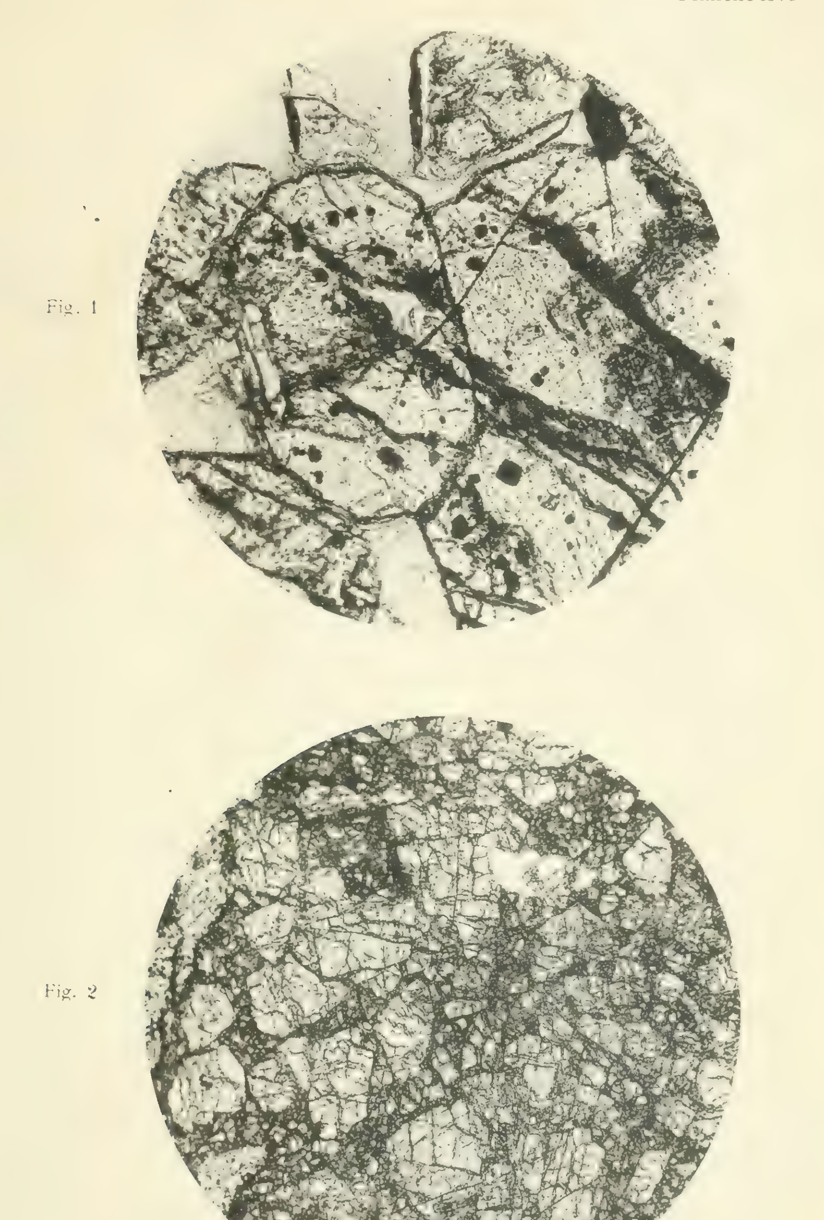


Fig. 1

Fig. 2

Clichés MONPILLARD Phototypie LE DELEY

OLIVINE de la HORNBLENDITE et SPHÈNE de l'AVEZACITE

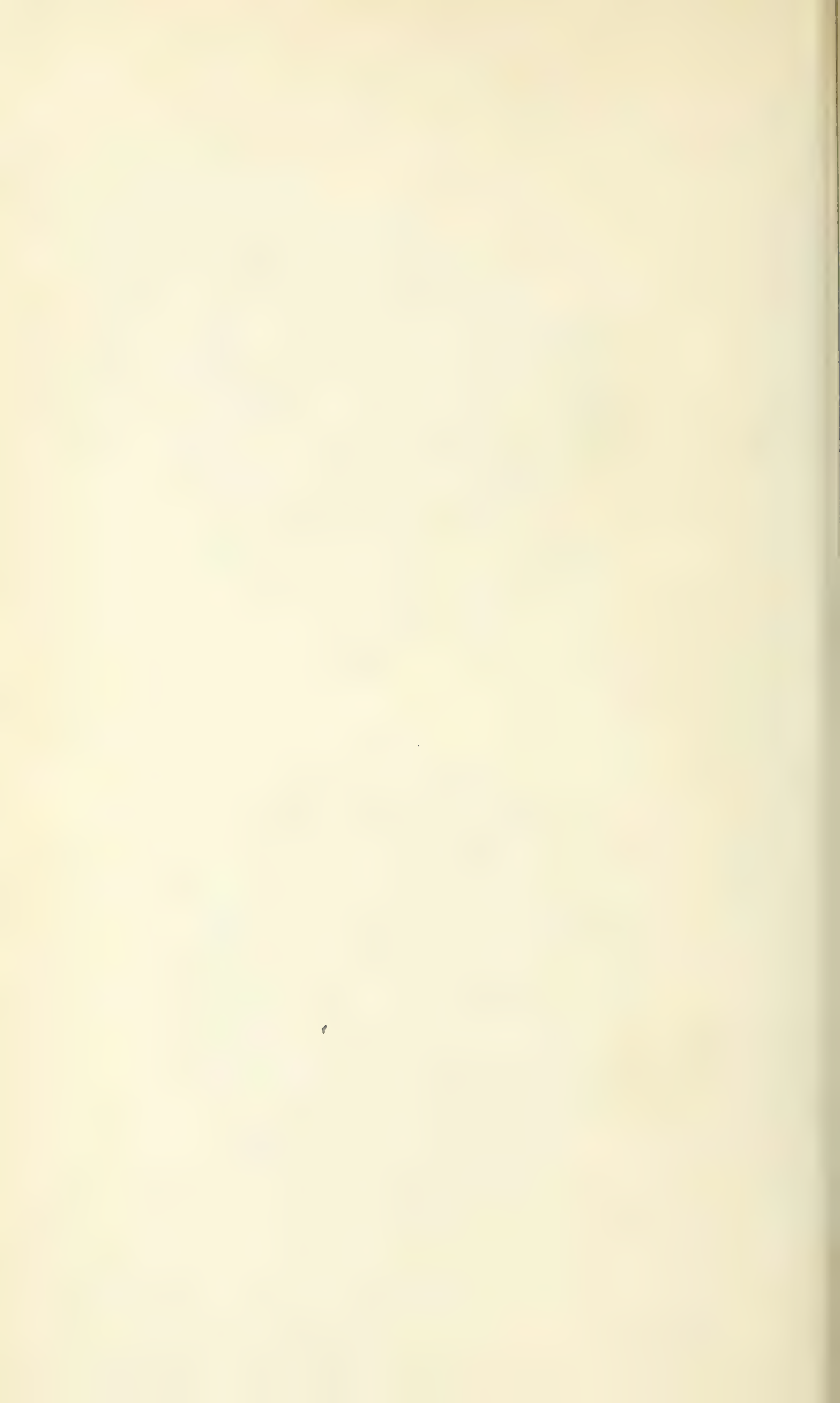


PLANCHE XVII

Avezacite d'Avezac-Prat.

Fig. 1. — Echantillon très riche en apatite et ilménite.

Fig. 2. — Echantillon rubané à structure cataclastique.
a. apatite; *h.* hornblende; *p.* augite; *t.* sphène avec macles secondaires.

(*Lumière naturelle; grossissement 45 diamètres*).

Fig. 1

Fig. 2

P. Fritel del. Phototypie Le Deley.

AVEZACITE d'AVEZAC-PRAT



PLANCHE XVIII

Diorite mélanocratique passant à la hornblendite du Tuc d'Ess.

Structure rubanée d'origine secondaire ; la hornblende est colorée, le fond blanc est constitué par de l'oligoclase-albite au milieu de laquelle apparaissent en relief des grains de sphène.

(*Photographies, lumière naturelle; grossissement: 45 diamètres*).

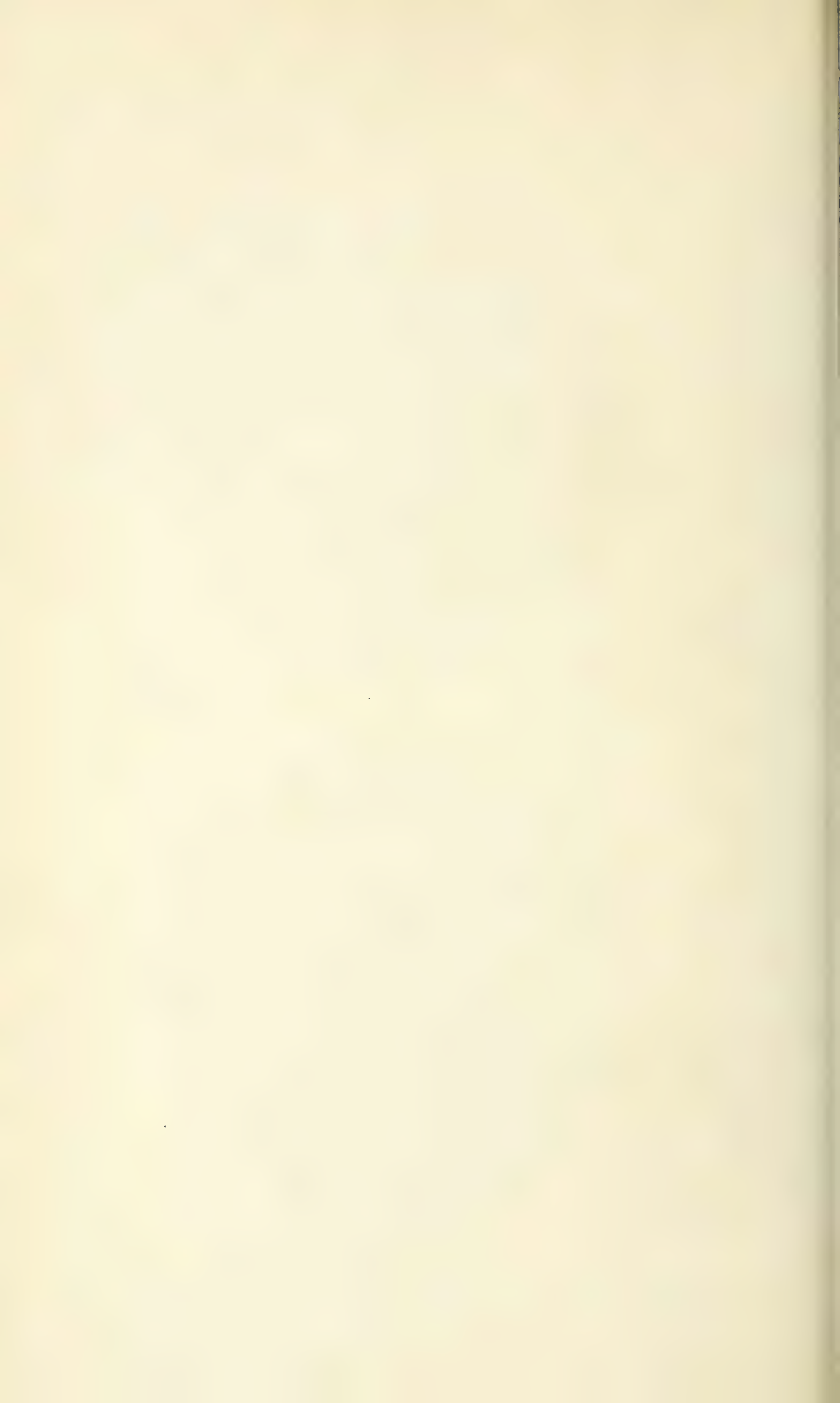
Fig. 1

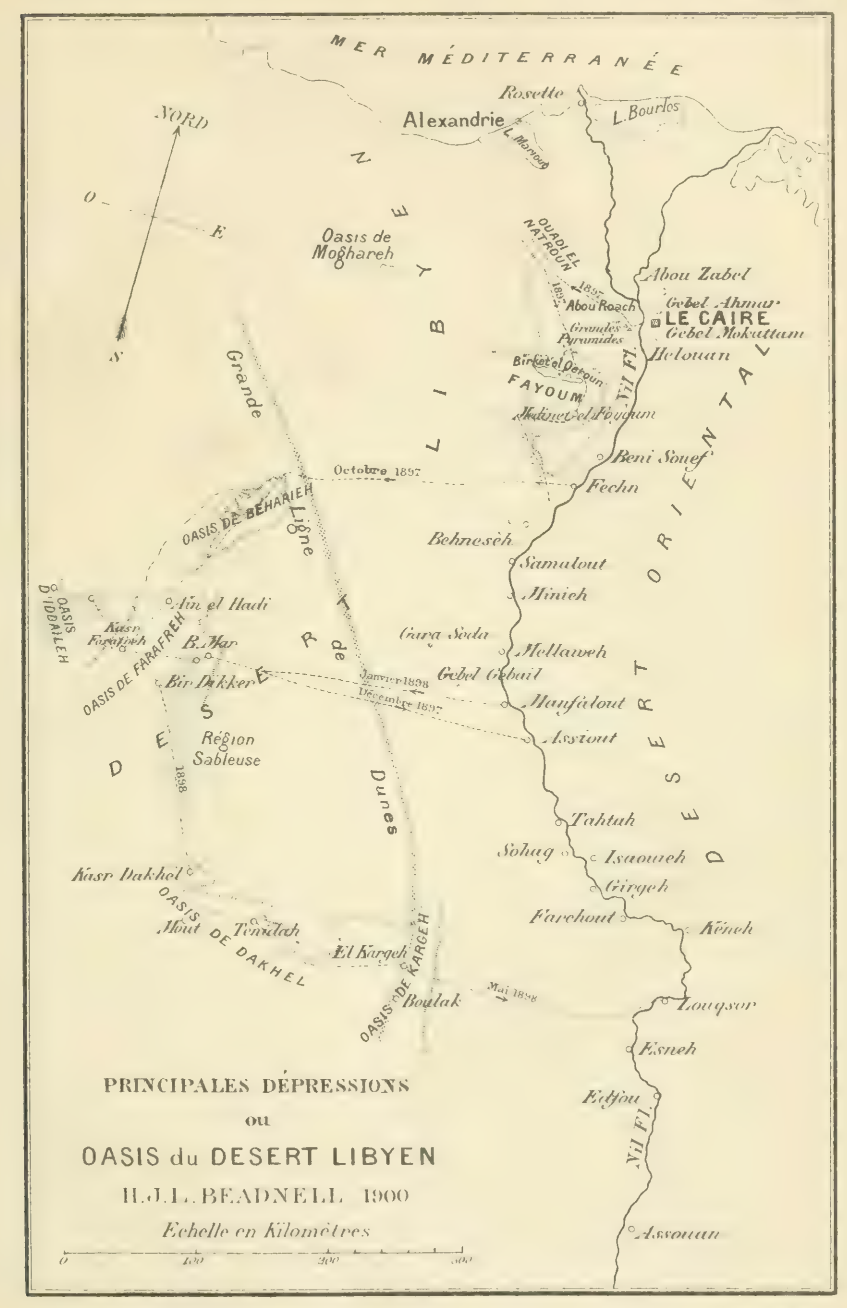
Fig. 2

Clichés Monpillard

Phototypie Le Deley

DIORITE MÉLANOCRATIQUE PASSANT A LA HORNBLENDITE





PRINCIPALES DÉPRESSIONS

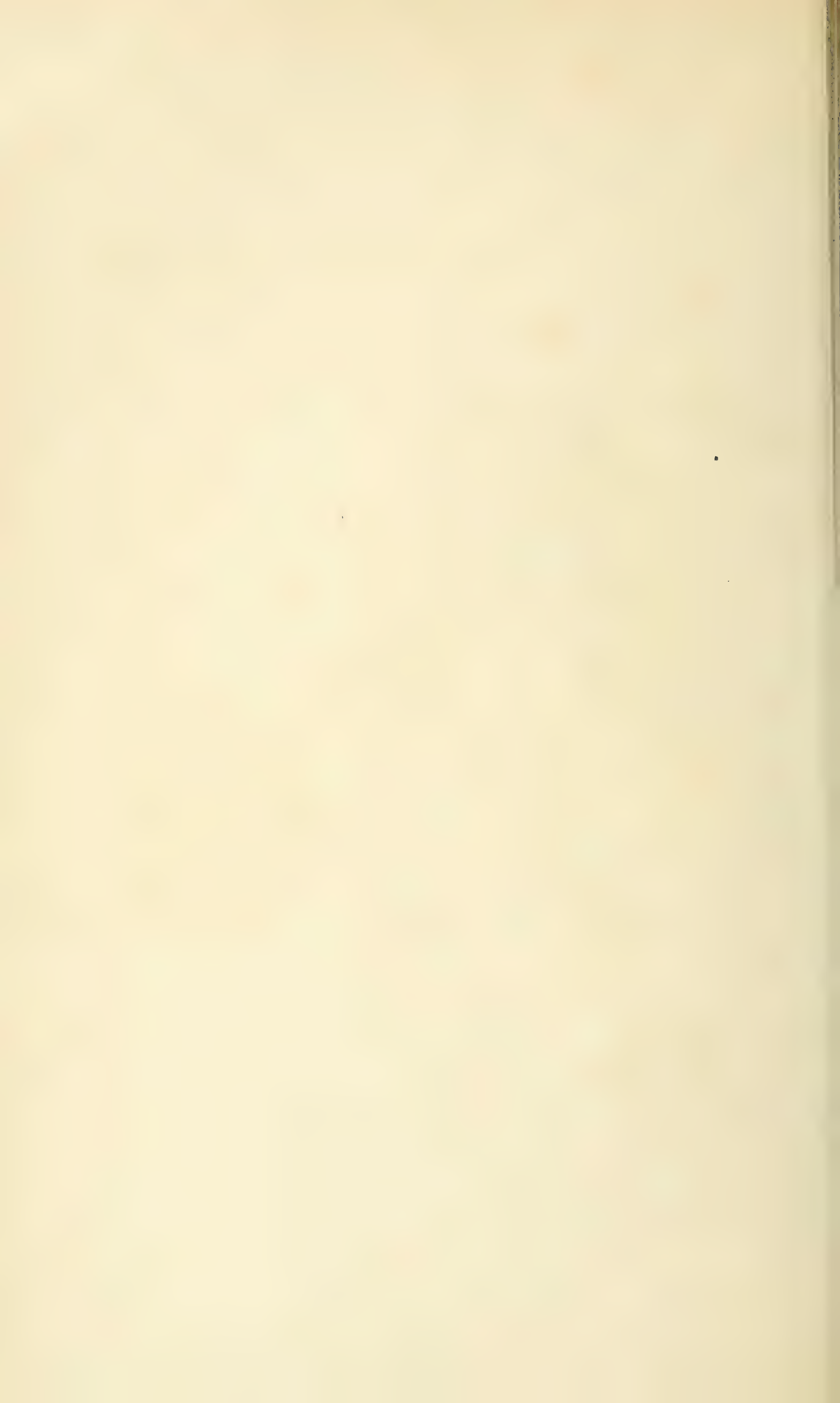
ou

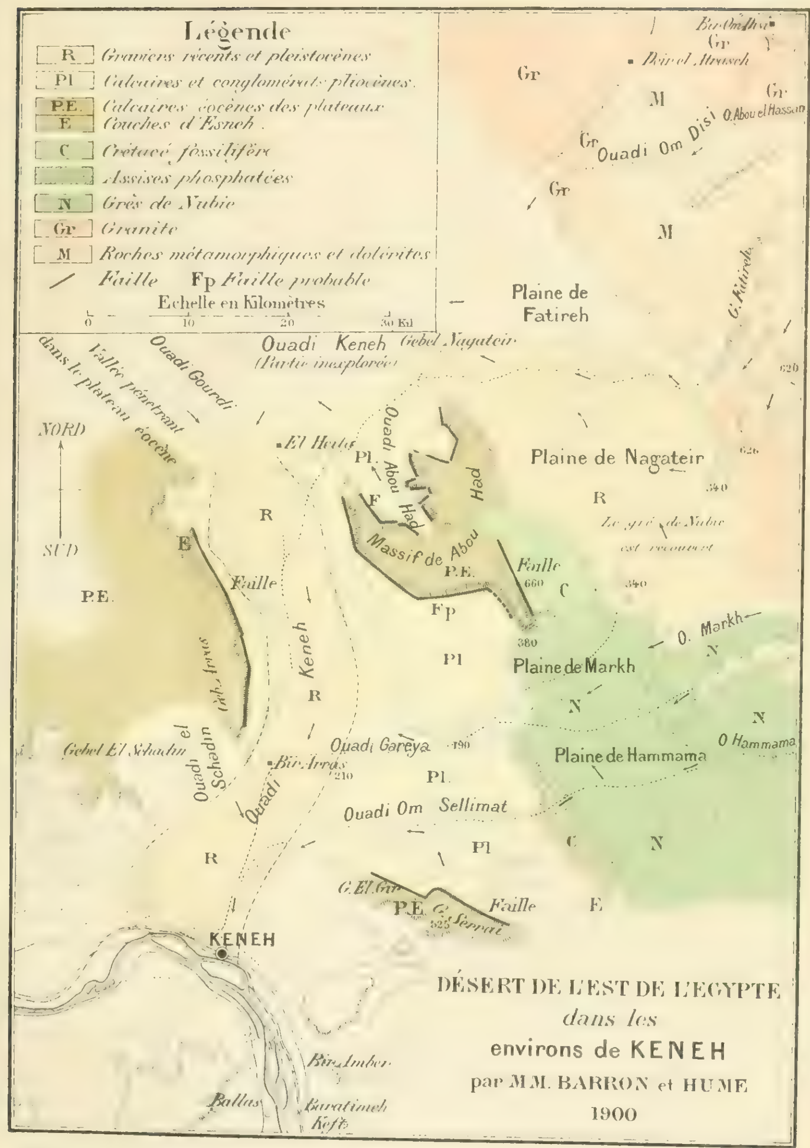
OASIS du DESERT LIBYEN

H. J. L. BEADNELL 1900

Echelle en Kilomètres

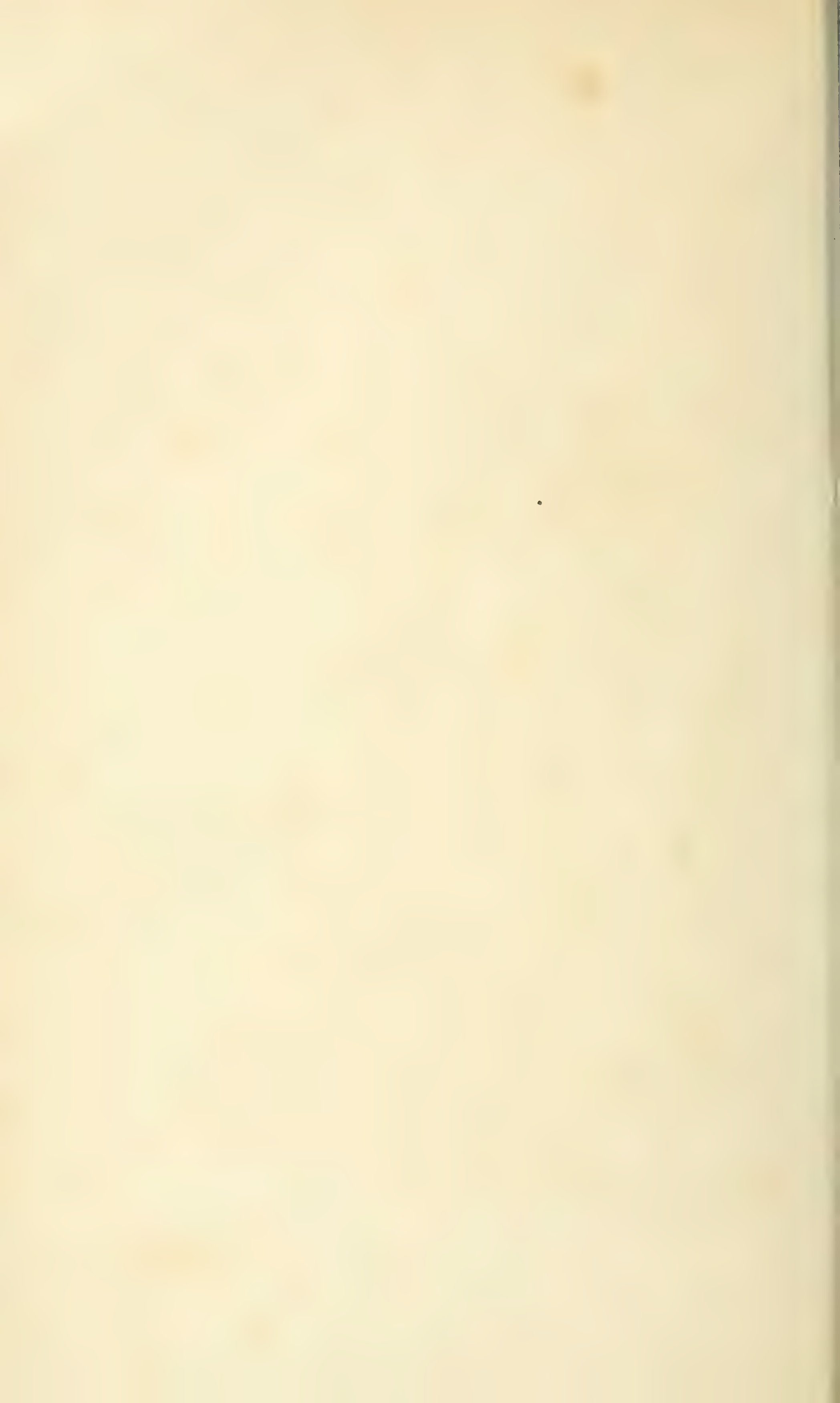
0 100 200 300

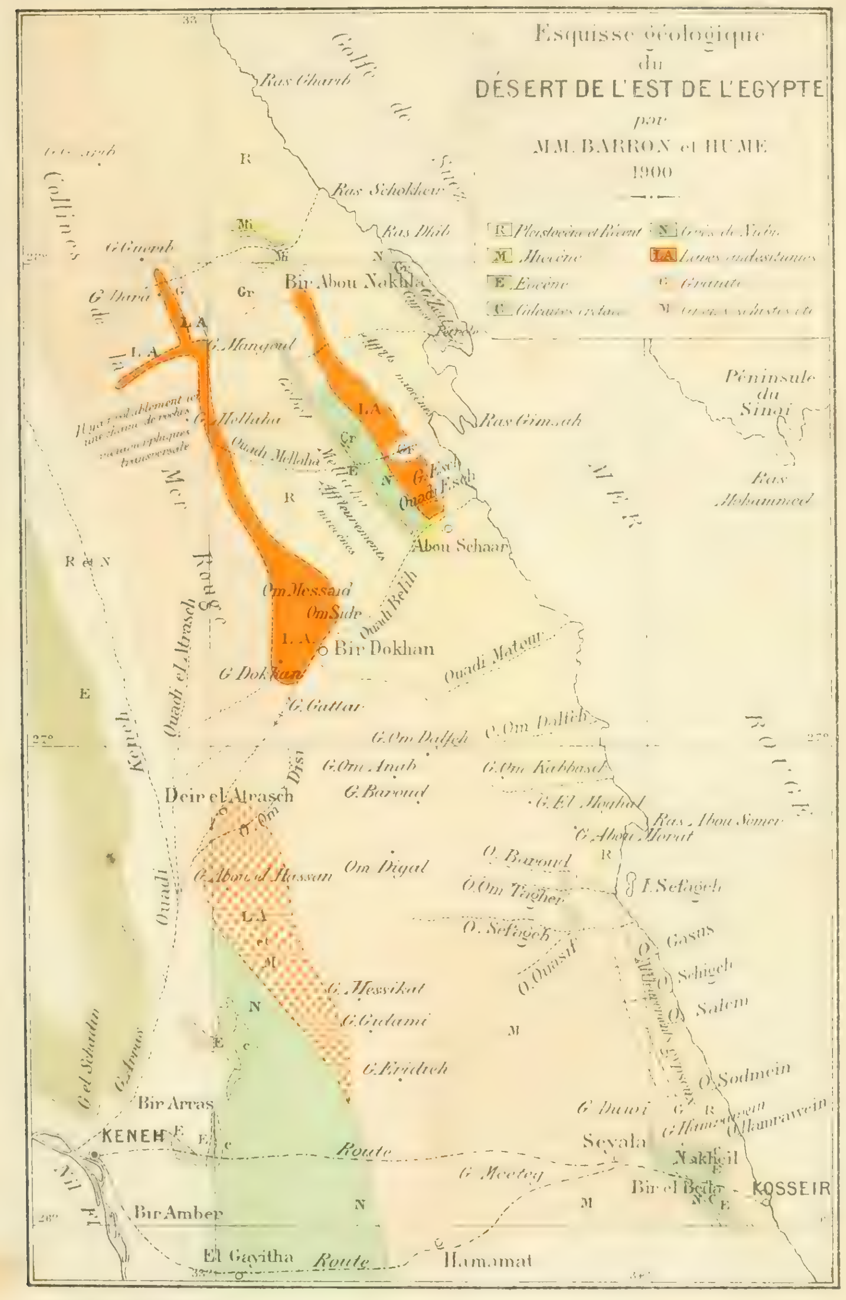




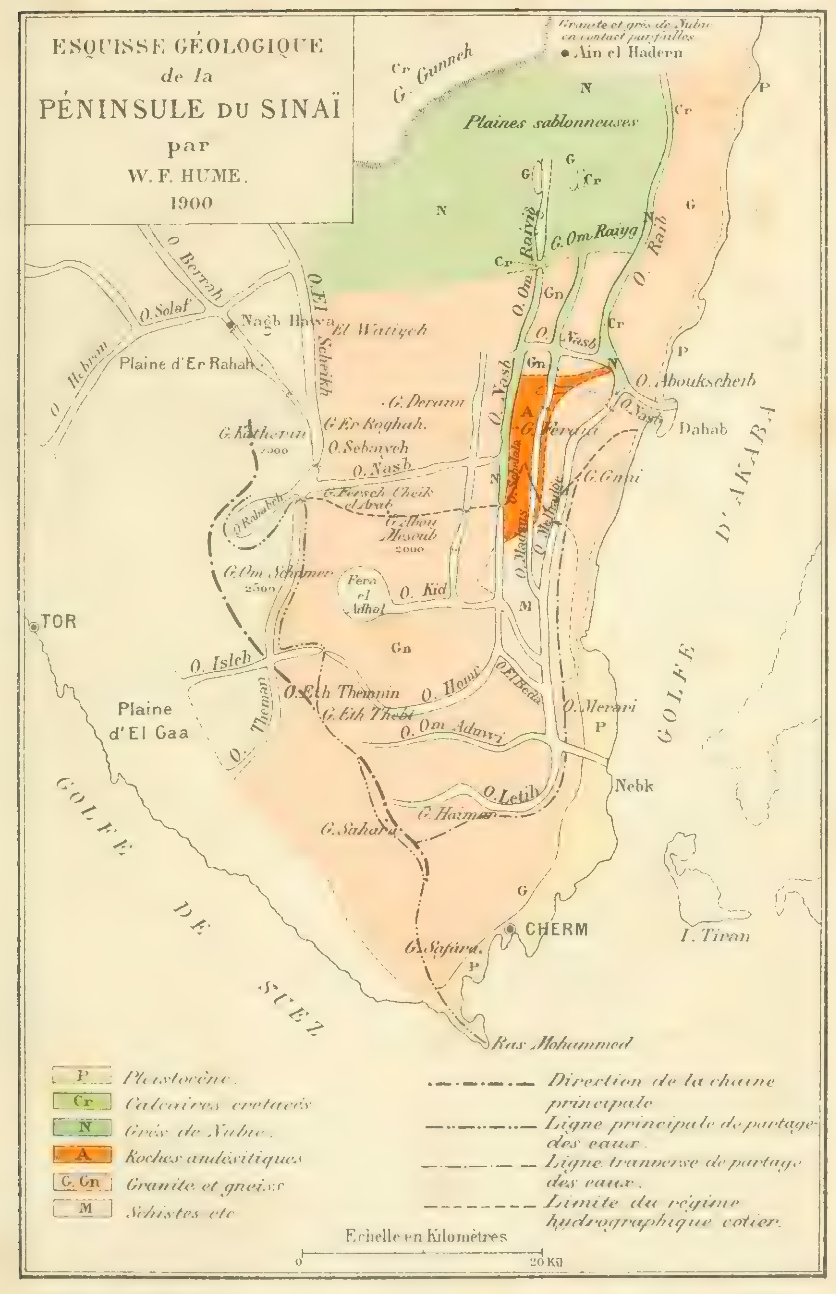
Gravé chez L. WUHRER

PARIS




Esquisse géologique
du
DÉSERT DE L'EST DE L'EGYPTE
par
MM. BARRON et HUME
1900
Pleistocène et Récent
Miocène
Eocène
Laves andésitiques
Granite
Golfe de Suez
Ras Gharib
Ras Schokheir
Ras Dhib
Bir Abou Nakhla
Collines
G. Dara
G. Mangoul
G. Mellaha
Ouadi Mellaha
Ras Gimsah
Péninsule du Sinaï
Ras Mohammed
Abou Schaar
Mer Rouge
Om Messaaid
Om Sidr
Bir Dokhan
G. Dokhan
G. Gattar
Ouadi Mateur
Ouadi el Atrasch
Ouadi Kench
G. Om Dalfeh
G. Om Anab
G. Baroud
Deir el Atrasch
G. Abou el Hassan
Om Digal
O. Baroud
O. Om Tagher
O. Sefageh
I. Sefageh
Ras Abou Somer
G. Messikat
G. Gulami
G. Eridieh
Gasus
Salem
Sodmein
G. Duwi
Seyala
Nakheil
Bir el Beda
KOSSEIR
KENEH
Bir Arras
Bir Amber
Nil
Route
G. Mectey
El Gayitha
Hamamat





Gravé chez L. WUHRER PARIS











